Phys. sp.
840
m

Revision

der vorzüglichern Schwierigkeiten in der Lehre von der Elektrizität, insbesondre, so viel den Dualismus betrift;

In Briefen,

heausgegeben

von

C. L. S.

Per varios usus *artem* experientia facit.

Manil.

Leipzig.
1789.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK AUGSBURG

Ausgeschieden
UB Augsburg

95/6

Vorrede.

Man sieht immer mehr den Werth gründlicher physikalischer Kenntnisse, und bei zunehmender Cultur unter uns die Nothwendigkeit ihrer Verbreitung, so weit sich dieselbe nur treiben lassen mag, ein. Aber daß Kenntnisse der Elektrizität wesentlich unter dieselbe gehören, das ist noch für viele zweifelhaft. Man darf nur hören, mit welcher Gleichgültigkeit auch von ganz vernünftigen Männern häufig darüber gesprochen wird. Das kommt, meine ich, wohl daher:

(1). Unterhaltung mit Elektrizität wird nur allzuoft mit Unterhaltung durch elektrische

Spielwerke verwechselt. Dazu haben seit den lezten zehn Jahren mehrere sonst nicht unfein geschriebene Schriften nur gar zu fleissig Anlaß gegeben.

(2). Raisonnements über die Theorie der Elektrizität, von gründlichen Physikern aufgesezzt, stehen meistens in theuern Büchern, in Werken von mehrern Bänden, in chemischen Abhandlungen, zerstreut. Dadurch kommt wenig Belehrung unter den grössern Haufen des lesenden Publikums.

Betrachtungen hierüber haben die Herausgabe der gegenwärtigen Briefe veranlaßt.

Unbefangene Urtheiler mögen entscheiden, ob interessante Sújets darinn behandelt sind? ob sich gewünschte Belehrungen durch dergleichen Vorträge erzielen lassen? und insbesondre, ob wenigstens mehrere einzelne Fragen heraus gehoben, und zur Sprache gebracht sind, welche schon lange mehr Aufmerksamkeit verdient haben, als ihnen gemeiniglich bisher hat angedeihen wollen. Bei so schwürigen Erörterungen, wie da beinahe auf jedem Bogen

gen vorkommen, ist es oft schon heilsam genug, wenn manche nur durch nichtunschikliche Vorstellungsarten zur Sprache gebracht, wenn sie auch nicht ganz zur Entscheidung dadurch reif gemacht, — geschweige denn völlig entschieden werden. Das voreilige völlige Entscheiden fördert eine Wissenschaft, wie die von Elektrizität ist, gewiß nicht. Sie ist ja kaum noch nur zum kleinsten Theil — Wissenschaft.

Wer übrigens Forti und Lünon, die zwei Correspondenten dieser Briefe, seyen? wie vielen, grossen oder kleinen, Antheil der Herausgeber an denselben habe?... ob seine Privatüberzeugung mit den ihrigen immer einstimme?... dergleichen Fragen der Neugier ruhen, ohne Schaden des Publikums, vor der Hand sicher ganz füglich auf sich. Er sezt nur noch bei, daß besondre Untersuchungen auch über die merkwürdige noch nicht gar lange erfundene elektrische Instrumente, den Luftelektrophor und Condensator, noch in seinen Händen sind, welche diese Blätter nicht

wohl fassen konnten. Dazu hält auch noch ein vorsichtiges Mißtrauen deren eilige Production zurük, weil der Herausgeber des Glaubens ist, daß in keiner Lehre sorglicher und strenger über die grosse Wahrheit des grossen Sophokles,

— σωφρονος απιστιας,

ουκεστιν ουδεν χρησιμωτερον βροτοις.

gegen welche in dem Reiche der Hypothesen, in allen Regionen der Physik so oft und viel täglich gesündiget wird, gehalten werden sollte, als in der Lehre von Elektrizität und in der von — Magnetismus, wird es wohl in unserm Decennium erlaubt seyn, beizufügen!

S.

Innhalt.

Ister Brief. Lünon an Forti. Was sich an einigen Haupterscheinungen in Elektrizität geheimnißvoll nennen lasse? S. 1 — 6.

IIter Brief. Antwort. Forti an Lünon. Ueber den Elektrophor, und den Ladungsmechanismus dabei; insbesondre über die Repulsionskraft positiv elektrischer Materie von der untern Form aus; und über eine Art, sich durch Isolation beim Electrophor zu erschöpfen. S. 6 — 19.

IIIter Brief. Lünon an Forti. Eingeständnisse, was nicht zu bezweifeln sey; und dann Einwürfe gegen die Erklärung, wie die Trommel des Elektrophors geladen werde? S. 20 — 23.

IVter

IVter Brief. Forti an Lünon. Vertheidigung und Bestärkung der in dem IIten Brief vorgetragenen Behauptungen, besonders über die Hauptrüksicht auf die untere Form des Elektrophors, und was sich daraus deduciren lasse. S. 23 — 31.

Vter Brief. Forti an Ebendenselben. Fortsezzung, doch ohne specielle Rüksicht auf den Elektrophor Von der Repulsion einer positiv elektrischen Atmosphäre überhaupt, und von der Anziehung bei einer negativ elektrischen. Genaue Darstellung der dabei eintretenden conträren Erscheinungen. S. 31 — 38.

VIter Brief. Lünon an Forti. Ueber die selten betrachtete Art, Elektrizität zu erregen, welche aus den Erklärungen des vorhergehenden Briefs folgte. Darauf aber, Einwurf gegen Fortis Theorie des Elektrophors, vermittelst einer eingerükkten Stelle von Herrn Professor Lichtenberg. S. 39 — 42.

VIIter

VIIter Brief. Antwort. Forti an Lünon. Ueber den Dualismus in der Theorie der Elektrizität, und die daraus nothwendig fliessende verschiedene Erklärungsart. Forti ist ein Unitarier, und folgt mehr Fränklin. Ueber das Steigen und Fallen eines Elektrometers auf einer elektrisirten Trommel. S. 42 — 49.

VIIIter Brief. Lünon an Forti; verlangt einen Commentar über den Ladungsmechanismus der Leydnischen Flasche. Scheinbarer Widerspruch einiger Erscheinungen dabei. S. 50 — 53.

IXter Brief. Forti an Lünon. Erklärung der Ladung einer solchen Flasche; insbesondre auch über die Versuche, dieselbe, wenn sie isolirt gestellt wird, zu füllen. S. 54 — 68.

Xter Brief. Ebend. an Ebend. Fortsezzung. Ueber das Vermögen einer Atmosphäre von bejahter Elektrizität, durch Nichtleiter zu dringen. Hebung der scheinbaren Widersprüche (des VIIIten Briefes.) S. 69 — 77.

XIter

XIter Brief. Fortsezzung. Ueber negative Elektrizität, und über den bedeutenden Unterschied zwischen gebundenem und freien — E; durch mehrere Experimente erläutert. S. 77 — 86.

XIIter Brief. Ebend. an Ebend. Ueber die Entladung einer Leydnischen Flasche; insbesondre über Continuität, wie wesentlich es sey, dieselbe anzunehmen, um sich die Fortpflanzung der elekt. Materie zu erklären. S. 87 — 95.

XIIIter Brief. Antwort. Lünon an Forti. Einige Zugeständnisse, insbesondre über den Theil von elektrischer Materie, welcher durch Glas hindurch würkt. Vergleichung einiger in den **Materialien für Elektriker** neuerlich erzählten Phänomene. S. 96 — 98.

Weiter: über sensible negative Elektrizität. Anstände über eine merkwürdige Stelle des Herrn Abbt **Bertholons**. Hierauf eine Reihe von Fragen und Bedenklichkeiten über die Expansivität und Begegnung des + E beim Entladen einer Flasche. S. 99 — 109.

XVter

XVter Brief. Forti an Lünon. Ueber einige der angeführten Stellen aus den Materialien für Elektr. Daß das angezeigte Phänomen dem Unitarier nicht gefährlich sey. S. 110—113.

Ueber das innre des elektrischen Stoffes, und die Ungewißheit der Ausdrükke darüber. Ob und wie sich gebundenes — E messen, oder geflüchtetes + E berechnen lasse? S. 114—119.

XVIter Brief. Fortsezzung. Ueber Herrn Prof. Werners Theorie der anziehenden Kräfte, insbesondre, in Rüksicht auf Elektrizität. S. 119—122.

Beiläufig einige Muthmassungen, daß bei allen elektrischen Erscheinungen wesentlich gewisse phosphorische Ausflüsse anzunehmen seyn möchten. S. 122—125.

XVIIter Brief. Fortsezzung. Ueber das Verhältniß der Dichtigkeiten des elektrischen Fluidums (um einen elektrisirten Körper) oder der damit gesezten elektrischen Kräfte gegen auswärtige Kör-

per,

per, die auf bestimmte Distanzen nahe gebracht werden. S. 126 — 134.

XVIIIter Brief. Lunon an Forti. Ueber den Innhalt des lezten Briefs insbesondere. Bestätigung der Theorie des Lords Mahon durch Analogien. Zum Schluß noch einige wichtige Betrachtungen über den bedeutenden Unterschied zwischen Bein- und Glas- auch Harzelektrizität. S. 135 — 149.

Erster Brief.

Lünon an Forti.

Ich habe neuerlich verschiedenen elektrischen Spielwerken wieder beigewohnt. In so ferne sie blos fürs Auge sind; bin ich ihrer überdrüßig; aber die Erklärung der Phänomene liegt mir immer näher an. Ich kann damit nicht ins Reine kommen, und trage mich doch immer mit dem Gedanken, daß mir ausserordentlichtiefe Blikke in das Innere der Natur selbst wohl von dem Moment an glükken dürften, in welcher ich mit gedachter Erklärung ins Reine gekommen seyn würde. Ich habe seither auch wohl manches zu Befriedigung meiner Neugier gelesen, was in das Fach der Theorien über Elektrizität gehört, und gepriesen wird; aber ich bin bis diese Stunde sehr unbefriedigt geblieben. Man haßt das Wort: **Geheimnisse**: in Physik durchaus, und sinnt allerhand schöne Phrasen aus, nur um das Geständniß zu umgehen, daß das Resultat dieser

und jener Untersuchung mysteriös bleibe. Der unzälig oft wiederholte Kleistische Versuch mit einem geladenen (sonst sogenannten Leydnischen) Fläschgen ist mir noch immer ein Räthsel. Ich war jüngsthin dabei, als unserer 25 um einen Ofen herum im Kreis standen. Der lezte zur Rechten berührte mit seiner Fingerspizze den Ofen, und der lezte zur linken (in dem Kreis) berührte mit dem messingenen Knopf des Fläschchens den Ofen, indem er das Fläschchen unten an dem Stanniol-Beleg gefaßt hielt. Die Explosion und Erschütterung erfolgte leichterachtlich in einem Moment, wie das dann nie fehlt. „Der elektrische Funke sucht die negative Seite;" sagt man. Aber eben dieses Suchen und untrügliche Finden in jedem Fall ist mir räthelhaft. Suchen und Finden, ist schon aus menschlicher Empfindung übergetragen, wie auch, wenn man dafür sezzt; „ein **Bestreben** äussern, sich **drängen**," und dergleichen aus der Sphäre des menschlichen Gefühls entlehnte Ausdrükke. Ja, wenn ein elektrischer Genius, ein gewisser Spiritus rector, ein Swedenborgischer Geist auf jedem negativen Beleg, oder auch jedem metallnen mit elektrischer Materie überfüllten Knopf säse, dann liese sich wohl auf den gedachten Schlag hin sprechen, und — **was** nicht

immer

immer erklären? Eine starke Dosis von Eigensinn müßte allerdings ein solcher Geist auch wohl öfters haben, um alle scheinbare Widersprüche ohne Anstos durchhin ins Helle sezzen, und berichtigen zu können. Aber dieser Behelf, und diese Zuflucht geht nun doch einmal nicht an, so lange wir noch Hofnung haben, mit vernünftigen Erklärungen nach dem geraden Menschenverstand, oder aus demselben heraus, zum verlangten Zwekk zu gelangen, um den Gang der Erscheinungen bemeldter Art vom Anfang bis ans Ende verfolgen zu können. Und daß große Hofnung dazu vorhanden sei, das ist doch wohl nicht sehr in Abrede zu stellen, wenn man überdenkt, was nur seit zwanzig Jahren in Physik ausgespäht und erklärt worden ist, ohne daß man der Beihülfe der Geisterwelt dabei benöthigt gewesen wäre.

Indessen kann ich, als einzelnes Individuum, immer bei gewissen mir vorkommenden Phänomenen so weit noch zurük seyn, daß ich von Geheimnissen dabei reden darf, wenn ich aufrichtig die Gränze meiner gegenwärtigen Erkenntniß, oder die Beschränktheit meiner Ideen in einem gewissen theoretischen Fach mir selbst, oder einem vertrauten Freund eingestehen will. In dem Fall bin ich mit der Elek-

trizität. Das oben angeführte Phänomen wäre erfolgt, auch wenn 100 und 100 im eingeschlossenen Kreis gestanden wären. Unbegreiflich! die Oberfläche des Ofens ist rauh, die Ausdehnung ungleichseitig; es sind keine fortführende Streifen darauf denkbar; und dennoch weis gleichsam der Funke jederzeit den sichern Weg bis zu dem Finger des lezten, der die Ofenplatte berührt, und alsdenn den bis zum Beleg der Flasche! — — Wenn die 24 den Ofen berührt hätten, der lezte aber, der die Flasche hielt, hätte sich nur bis auf einen Zoll von seinem Nachbar in der Reihe entfernt, so wäre die Erschütterung unterblieben; der Funke hätte keinen **Zug** gehabt, (tractum), vielleicht keine **Attraction**? — ich weis nicht, ob die Ausdrükke passend sind!

An dem äussern Beleg läßt sich nichts wahrnehmen; ich habe es wohl betrachtet, selbst in die Hand gefaßt, und ihm Glas und Metall nahe gebracht, ohne Veränderungen Funken, Helle, Knistern oder etwas dergleichen, beobachten zu können.

Auch dem Versuch, über einen Fluß hinüber, und Stromaufwärts zu elektrisiren habe ich beigewohnt. Es ist an der Sache selbst gar nicht zu zweifeln. Wir fuhren in zwei Kähnen, zu fünf und fünf,

fünf, und hielten uns an den Händen; von einem Kahn zum andern lief ein messingner Drath hin; welchen die zwei äussersten frei in der Luft schwebend hielten. In dem untern Kahn hielt der entgegengesezte lezte die Flasche, und berührte endlich mit dem Knopf derselben eine kleine Kette, welche ihm der Schiffer, den wir bei uns hatten, frei in den Fluß hineinhängend, hinbot. Der Schiffer gieng, (der bekannten Gesezlichkeit gemäs,) weil er mit dem Beleg in keiner Verbindung war, frei aus, wir andre Zehn aber in beeden Kähnen bekamen den Stos in dem Augenblik der Berührung; der, welcher ihn im obern Kahn zuerst bekam, hielt blos einen grünen frisch abgeschnittenen Weidenzweig in den Fluß, welcher demnach so gut leitete, als ein eiserner Stab. Die Kähne waren wohl fünfzehn bis zwanzig Fus weit auseinander. Die Schnelligkeit der Fortpflanzung des elektrischen Funkens, und sein Geschikk, (daß ich so rede,) den Weidenstrauch stromaufwärts, so augenbliklich zu finden, heisse ich geheimnißvoll — für meinen geringen Theil nehmlich. Indessen kann ja wohl, was mir noch unerklärt ist, andern erklärbar seyn. Theilen Sie mir darüber ihre Gedanken mit; auch, wenn es Ihnen gefällt, über die Haupterscheinungen der

Voltaischen Erfindung, des Elektrophors, welche mir nicht minder noch sehr räthselhaft sind. Ich lasse mir so eben einen fertigen.

Lünon.

Zweiter Brief.

Forti an Lünon.
(Antwort.)

Ich werde Ihnen auf ihre Hauptzweifel und Fragen in Ansehung der Leydn. Flasche nicht unmittelbar antworten; und das aus gutem Grund! Lassen Sie uns zuvörderst über die Theorie des Elektrophors, einverstanden seyn. Ich halte sie für sehr einfach, und bin überzeugt, daß gar viel daraus folgt, was die ganze Lehre der Elektrizität aufhellt. Es kommt mir ganz eben recht und geschikkt, daß Sie sich dieses Instrument selbst fertigen lassen. Wir werden uns gegenseitig um so besser verstehen. Aber versäumen Sie ja nicht, sich auch ein Pechbrett oder Isolationsgestell dazu zurecht zu richten. Ich habe gefunden, daß nicht jedes Pech, auch wenn man sich ein Kästchen von 1 $\frac{1}{2}$ Schuhen damit vollgiessen läßt, zur Genüge isolire. Am sichersten isolirt Glas mit

Pech

Pech verbunden, z. B. vier oder sechs starke kurze Trinkgläser, oben und unten mit Pech verklebt; über welche dann ein ovalgeschnittenes troknes Brettchen (zum drauf stehen) gelegt wird.

Das beste Reibezeug für den Harzkuchen soll das Fell einer sibirischen Kaze seyn; da aber dergleichen bei uns selten zu haben sind, so bedienen wir uns einheimischer. (Die mit dunkelgrauen und schwarzen Haaren sind besser, als die mit weissen.) Das haarne Fell wird gewöhnlich an einem runden hölzernen Stab befestigt, und alsdenn der Kuchen mehr gestrichen, oder leicht gepfezzt, als förmlich mit Aufdrükken gerieben.

Die Haupterscheinung beim Elektrophor ist bekanntlich die: daß, wenn man die mit Stanniol überzogene Trommel auf den Harzkuchen sezt, und mit dem Finger berührt, sie, in die Höhe gezogen, und wiederum berührt, einen stechenden Funken von sich giebt, und sich so entladt. Die Ladung geschahe durch eine gewisse Quantität elektrischer Materie, welche aus dem Körper des Berührenden selbst ausgegangen war. Es kommt äusserst viel darauf an, sich hievon zu überzeugen; und dieser Ueberzeugung kann, glaube ich, nicht ausgewichen werden, wenn man den Gang folgender Erscheinungen überdenkt.

Wenn man die Trommel von dem Kuchen weghebt, und ganz beiseite sezt, alsdenn sich auf das Isolationsbrett stellt, und den Kuchen peitscht, so entbindet sich eine hinlängliche Quantität von elektrischer Materie aus dem Kuchen, um den Peitschenden selbst merklich positiv elektrisch zu machen. Wird der Peitschende von einer dritten Person berührt, so giebt er einen Funken von sich; weil er geladen ist, und bei jedem leitenden Körper, wenn er über sein gewöhnliches Maas elektrisches Fluidum zugeführt erhält, diese Erscheinung erfolgt. Der allgemeine Grund davon ist der: Entweder hat der berührende Körper wenige elektrische Materie an sich, oder doch von viel geringerem Gehalt, als der berührte, so geht von dem Berührten sein Uebermaas, (vielleicht auch etwas mehr,) in den Berührenden, auf dessen Oberfläche ohnleugbar der Ort des geringern Widerstands ist, (locus minoris resistentiæ,) schnell über; oder der Berührende ist ein ebenfalls mit elektrischem Stoff ausgefüllter oder geladener, Körper, so entsteht wechselseitige Repulsion, und in beeden Fällen zeigt sich der bekannte Funke meistens von bläulichter, auch öfters von röthlichter Farbe. Ich übergehe verschiedenes, was bei diesem Anlaß wohl noch auseinander zu sezzen wäre, und mache sofort die Bemer-

merkung: Der gepeitschte Harzkuchen wird negativ elektrisch, (— E) so wie der Peitschende positiv elektrisch (+ E) wird. Es ist schon unsäglichviel darüber geschrieben und gestritten worden, wie man diesen negativen Zustand anzusehen, welchen Qualitäten man ihn zu vergleichen, und welcher bestimmten Ausdrükke man sich dabei zu bedienen habe?

Meiner Ueberzeugung nach ist darüber, als ausgemacht, und als unwiderlegbar, folgendes anzunehmen:

1.) Die Oberfläche eines Körpers im negativ elektrischen Zustand ist gegen einen positiv elektrischen zumal geladenen Körper der locus minoris resistentiæ.

2.) Die Vergleichung mit einer sehr feinen verdünnten Luft gegen eine gespannte dichte geht sehr wohl an, und ist sehr geschikt, bei unzäligen Phänomenen sich verständlich zu erklären, führt auch (so viel mir bekannt ist) auf keine einzige Widersinnigkeit.

3.) Wenn man bei einem Körper, welcher — E hat, von Anziehen, von Einschlukken, von Reiz zur Vertheilung positiv elektrischen Stoffes spricht, so sind diese Ausdrükke freilich aus menschlichen Empfindungen, oder auch, wenn

man so will, von thierischen Sensationen hergenommen, und ihre Uebertragung von der lebenden in die todte Natur, verdient immer eine gewisse Legitimation; dennoch aber lassen sich diese Worte, wenn man sie mit Vorsicht gebraucht, und nicht mehr darunter begreift, als der Zusammenhang der Rede immer selbst wohl verräth, wenn man nicht übertriebene Folgerungen, wie der Etymolog aus Stammwörtern, daraus zu deduciren sich beigehen läßt, — sie lassen sich, sage ich, immerhin noch wohl ertragen, und beibehalten; und wenn man es hiemit so gar zu strenge nehmen, und jeden Ausdruk, der in der bemeldten Hinsicht verdächtig scheinen möchte, ausmerzen, oder wie anrüchtig und unehrlich machen wollte, so würde wohl die ganze Physik durchhin in Zukunft schwer zu dociren seyn, und auch die gelehrtesten Männer würden nicht anders, als mit Furcht und Zittern auf den Kathedern darüber reden, oder — Compendien schreiben können. —

4) Bei jedem Körper, welcher geladen ist, oder + E hat, muß man sich eine Art von Spannung seiner Atmosphäre, einen gewissen Drang, sich dahin auszudehnen und auszulassen, wo ver-

verneinte Elektrizität ist, gedenken. Dieses Streben oder diese Expansivität ist mit Zurükstosung, (Repulsionskraft,) verbunden, wenn ein anderer mit posit. Elektrizität versehener Körper in den Kreis der gedachten Atmosphäre kommt.

5.) Die Würkung der Repulsion kann erfolgen, und sich merklich äussern, ohne daß wirkliche Explosion und **Entladung** dazu nothwendig wäre. Diese erfordert schon grössere Nähe.

Nun schreite ich ohne weiters zu der Haupterscheinung des Elektrophors selbst:

Wenn der Kuchen gepeitscht ist, so sezzen Sie die Trommel, an den seidnen Schnüren herunter schwebend, auf ihn. (Sie selbst brauchen dabei nicht isolirt zu seyn!) Die Trommel, mit Stanniol oder Silberpapier überzogen, enthält eine kleine Quantität von positiv elektr. Materie, wie jedes Metall in seinem natürlichen Zustand. Diese geringe Qantität von + E verliert und verschlüpft sich in dem Augenblik, in welchem die Trommel auf das Harz gesezt wird, und die Trommel wird gleichartig mit dem Harzkuchen, d. h. ebenfalls — E, oder verneint elektrisch. Hiebei ist aber eine vorsichtigere Sprache nöthig: „Das + E der Trommel verliert sich!" Nicht aber so, daß es ganz und gar aus der Trommel

mel wiche, oder in ihr vernichtet, ganz zu null würde. Eine bestimmte elektrophorische Erscheinung, welche bald angeführt werden soll, würde schlechterdings unerklärbar seyn, wenn diese Annihilirung oder völlige Expulsion statt hätte.

Nein! Man muß sich die Sache so vorstellen:

Der Kuchen wird durch das Peitschen verneint elektrisch; aber dieser Kuchen liegt auf einem leitenden Körper, auf einem metallenen Teller, oder auf einem andern hölzernen Gefäß, das mit Stanniol überzogen ist; und in der Kunst-Sprache auch, die Form, die untre Form, genannt wird. So wie der Harzkuchen — E wird, und immer verneinter, je geschikter und fleißiger man ihn peitscht, so wird die leitende Form, unten, + E, und immer mehr positiv elektrisch, je mehr jenes — E zunimmt. Der Drang der elektrischen Materie von Leitern und Halbleitern her, welche den ganzen Elektrophor umgeben, der gedachten Form zu, ist sehr natürlich, man mag sich nun — E auf dem Kuchen, als ein Vacuum, oder sehr verdünnte Luft, oder als locum minoris resistentiæ, überhaupt vorstellen. Die Anhäufung positiv elektrischer Materie auf der untern Form ist also jederzeit schlechthin nothwendig; aber auch damit ein gewisser Zug, eine gewisse gespannte Atmosphäre, ein

ein gewisser Drang, (heraufwärts) gegen dieses — E zu, der sich aber nicht auslassen kann, weil Harz kein leitender Körper ist; also auch dieses — E des Kuchens nichts zerstören, oder vertheilen kann. Wohl aber kann und muß dieses heraufzustrebende + E der Form auf die Trommel, als einen Leiter, wirken, und die geringe Quantität von positiv. Elektrizität, welche diese besizt, und welche allerdings bei Annäherung gegen den Kuchen abwärts (als ad loc. min. rest.) streben wird, zurükstosen, so daß der Innhalt der Trommel selbst darüber verneint elektrisch, oder — E werden muß. In welchen bestimmten Plaz der Trommel aber hiebei ihr eben erwähntes natürliches + E, (dessen Quantität immer klein ist,) sich zurükflüchten mag, wollen wir jezt dahin gestellt, und unerörtert lassen. Genug die Trommel ist, so aufgelegt, für — E, für ein Vacuum vel quasi, zu achten; und erhält eine gewisse Empfänglichkeit für + E (welche sie vorher nicht hatte,) von dem Moment an, da sie auf den gepeitschten Kuchen gesezt ward.

Nähere ich mich nehmlich mit meinem Finger der Trommel und berühre sie, (es sei auch nur äusserst sanft,) so bekommt das natürliche elektrische Fluidum, das positiv in mir liegt, einen Drang, oder

Zug gegen den Ort des mindern Widerstandes hin, (loc. min. resist.) gegen die negativ elektrische Trommel, und den eben so beschaffenen Harzkuchen. Der Uebergang geschieht dann schnell, weil mein Körper, als animalisches Objekt, und als Leiter betrachtet, gar leicht seine positive Elektrizität, wenigstens zum Theil, (sein + E) abgiebt, oder absezt, wenn ein größtentheils ausgeleerter Leiter, wie die Trommel ist, ihm gleichsam sein Vacuum anbietet; und dieser Uebergang erfolgt mit einem gewissen Impetu, welcher um so stärker und stärker ist, je mehr Rezeptivität die Trommel und der Kuchen hat, oder je grösser dieser ihr — E ist.

Die Trommel wird also, durch einen Raub meiner natürlichen Elektrizität geladen, d. h. über das gewöhnliche Maas, welches sie von Elekt. Fluidum besizt, mit einer verstärkten Quantität von + E, das von mir ausgeht, gefüllt. Der Funke, welcher bei der Berührung von mir in die Trommel ausströmt, ist wirklich, wenn alles finster im Zimmer ist, jederzeit sichtbar.

Wird jezt, so bald die den Dekel berührende Hand sich zurükgezogen hat, eben derselbe mit der andern an seinen seidenen Schnüren in die Höhe gezogen, (so daß er frei schwebt), und demnächst

von

von mir, oder von einer dritten Person, abermals berührt, oder von mir an einen eisernen Stab, an eine Ofenplatte, an einen Teller, oder überhaupt an ein metallenes Objekt, auch nur sanft angestosen, so erfolgt ein knisternder Funke, zwischen der Trommel, und dem berührenden Objekt, und die Trommel ist damit entladen.

Den Saz werden Sie wohl schwehrlich bezweifeln: daß die Trommel, in den Augenblikken, in welchen sie an ihren Schnüren in die Höhe gezogen wird, mit positiver Elektrizität überfüllt sei? Wenn Sie aber ja desfalls unglaubig seyn möchten, so können Sie sich selbst hievon, durch sehr viele leicht anzustellende Experimente, überzeugen. Zum Beispiel: von der Oberfläche des ganzen Dekels aus, weht ein gewisser Hauch, wie ein gelinder Wind, welcher, wenn man sich mit dem Gesicht vorsichtig nähert, oft mehrere Secunden lang, merklich fühlbar ist; — gerade, wie bei dem Conductor einer Elektrisirmaschine, deren Scheibe so eben herum gedreht wird. Auch zieht dieser Hauch oder Wind leichte Körperchen, die man dem Dekel nahe bringt, an sich, und stößt sie wieder weg, wie das nehmliche bei dem gewöhnlichen Conductor der Elektrisirmaschine bekanntlich erfolgt; und endlich ladet man

durch die Trommel eine Leydnische Flasche nach und nach eben so gut, als an der Elektrisirmaschine. Mit Elektrometern lassen sich noch genauere Beweise über die bestimmte Grade des vorhandenen + E führen.

Doch vielleicht halte ich mich zu lange bei der Bewährung einer einzelnen Behauptung auf. Lassen Sie uns sofort zu der Betrachtung folgenden Experiments schreiten:

Ohne durch ein Buch hiezu angewiesen zu seyn, gerieth ich auf den Versuch, welchen ich Ihnen sogleich mittheilen will:

Als ich einst meinen Harzkuchen, wie gewöhnlich, gestrichen hatte, stellte ich mich auf mein Isolationsbrett berührte mit der linken Hand die aufgelegte Trommel, und zog sie dann mit der rechten an den seidnen Schnüren in die Höhe. Da ein metallenes Dintenfaß gerade in der Nähe stand, so führte ich die schwebende Trommel bis an dasselbe hin; und entlud sie; der herausfahrende Funke hatte etwa die Länge eines halben Zolles. Ich blieb auf meinem Isolationsgestell stehen, und wiederholte die Operation; d. h. nachdem ich den Dekkel wieder auf das Harz gesezt hatte, berührte ich ihn, zog ihn dann in die Höhe, und lud ihn wieder an dem Dintenfaß ab.

Aber

Aber ich bemerkte, daß der herausschlagende Funke, beim Anstos an das leztere, viel unbedeutender sei, als der erste war. Ich wiederholte die Operation zum 3tenmal, und der Funken am Dintenfaß war noch schwächer. Ich wiederholte die Operation zum 4ten, 5ten und 6ten Mal.... Und endlich blieb der Funke gar aus. Ich sahe, daß ich nicht mehr vermögend war, die Trommel zu laden, daß ich keinen Ueberfluß von elektrischem Stoff mehr abzugeben hatte, daß ich wirklich erschöpft, (exhaustus, quoad hunc actum) sei.

Die Erscheinung ist sehr erklärbar. Das Isolationsbrett, auf dem ich stehe, verhindert den Zufluß von elektrischer Materie, deren ich bedarf, wenn ich die Trommel öfters laden soll. Wenn ich auf Leitern und Halbleitern stehen, (dergleichen die Böden der Zimmer gewöhnlich sind,) wird mirs wohl nimmermehr an diesem Zustrom, an diesem successiven Ersaz dessen, was ich successiv verliere, fehlen. — —

Als ich mich nun so erschöpft sah, sahe ich mich nach Redintegratrion meiner Kräfte um, und zwar wünschte ich dieselbe wieder zu erhalten, ohne das Isolationsbrett zu verlassen. Da also just jemand in der Nähe war, rief ich ihn zu mir hin, und

berührte ihn schnell an der Hand. Ich bemerkte einen schwachen Funken, hörte auch ein leises Knistern in der Gegend, wo ich ihn berührte. — — Sehr natürlich! Seine natürliche positive Elektrizität gieng zum Theil in mich über; bei mir war locus minoris resistentiæ, bei mir ein gewisses Vacuum, in welches sich sein + E gleichsam hinein zu stürzen Reiz und Trieb fand.

Alsdann nahm ich meine obengedachte Operation mit dem Elektrophor von neuem vor. und siehe! ich hatte wieder das Vermögen, die Trommel zu laden; sie gab an dem Dintenfaß jezt wieder einen schönen Funken von sich. Aber als ich den nemlichen Act ferner wiederholen wollte, war der Funke schon sehr schwach, und blieb dann bereits bei der 4ten Operation gar aus. Also hatte ich doch meiner Erschöpfung und elektrischen Impotenz durch die gedachte Berührung der herbeigerufenen Person nicht eben sogar stattlich abgeholfen, und die gehoffte Redintegration war nichts weniger, als vollkommen. Leichterachtlich aber wurde sie dieses, und ganz genügend, als ich die erwähnte Person nochmals herbei rief, bei der ganzen Hand faßte, ohngefähr 1 Minute so hielt, auch den benachbarten Ofen mit einem me-

metallnen Stäbchen berührte, und alsdann erst abermals mit dem Elektrophor zu operiren anfieng. —

Nun genug; ich schliesse diesen Brief. Wenn Sie die angeführte Versuche selbst anstellen, so werden Sie sich wohl von der Wahrheit meiner Behauptungen gewis überzeugen, zumal von der Wahrheit der sehr einfachen Behauptung: Daß die durch Berührung geladene Trommel, wie ich es angegeben habe, mit einem Theil meiner natürlichen Elektrizität gefüllt sei, und also damit unleugbar eine gewisse Partikel meines animalischen..... Lebensprincips? eingesaugt habe? — Wir wollen nicht gleich so weit ausholen; wenn es bereits ganz ausgemacht wäre, daß das in mir befindliche elektrische Fluidum ein immer wesentlich constitutiver Theil meines Lebensprincips wäre, so liese sich dann wohl so sprechen! Davon aber ein andermal!

Forti.

Dritter Brief.

Lünon an Forti.

Sie wollen vor der Hand noch blos beim Elektrophor mit mir verweilen; es sei! Wir wollen sehen, was wir dabei immer lernen, zum weitern Fortschliessen brauchen können, und wie weit wir zween insbesondere unsere harmonische und disharmonische Gesinnungsart desfalls auf der Probe erkennen werden.

Ich kann Ihnen viele Ihrer Behauptungen zugestehen. Allerdings ist der gepeitschte Harzkuchen als verneint elektrisch zu betrachten; und dagegen wird der Peitschende positiv elektrisch, wenn er isolirt steht, so daß er Funken giebt. Ich habe den Versuch selbst nachgemacht. So viel ich weis, hat Hr. Professor Beseke in Mietau ihn zuerst im Detail, erst vor ein paar Jaren, erzählt.

Auch, daß ich mich, isolirt, erschöpfen kann, wie Sie es angeben, habe ich bewährt gefunden.

Daß dann der Dekel durch einen Theil meiner animalischen in mir wohnenden Elektrizität gefüllt werde, auch daran zweifle ich nicht. Der ganze Zusam.

sammenhang der Erscheinungen führt das stringent mit sich. Auch darf man ja nur anstatt die auf dem Harzkuchen liegende Trommel mit der Hand zu berühren, ein Glas nehmen, und dasselbe gegen die Trommel hindrükkend, gleichsam mittelbar laden wollen; so zeigt sich der Unterschied gar schnell; die Trommel bleibt ungeladen; das Glas läßt kein elektrisches Fluidum aus mir durchgehen, weil es kein Leiter ist; und so muß wohl die Füllung unterbleiben. Eben so ist es, wenn man statt des Glases eine Siegellakstange, oder ein Bein in die Hand nimmt, und damit die Trommel berührt. Sie lädt sich ebenfalls dadurch gar nicht. Ergreift man aber ein messingnes Federrohr, oder Lineal, oder eine Schehre, so läßt sich eben so geschwind die Trommel damit laden, als mit der blosen Hand.

Davon genug, und schon allzuviel! Ich schrieb das blos, um Ihnen zu zeigen, wie weit wir einig sind. Aber nun beginnt unsre Disharmonie, welches ich Ihnen nur ankünden will, mit dem — E der Trommel, sobald sie auf den gepeitschten Harzkuchen gesezt wird, oder eigentlich über die Erklärungsart der Entstehung dieses — E denke ich anders, als Sie.

Die Trommel wird verneint elektrisch, (behaupten Sie, falls ich Sie recht verstehe,) so bald sie auf den Harzkuchen gesezt wird, weil die Atmosphäre der untern Form, welche heraufwärts drängt, das bischen + E, das die Trommel natürlich trägt, zurükstößt, und, weis nicht, wohin treibt? daß es sich verschlüpfen muß.

Wie wollen Sie diese Hypothese beweisen? wo haben Sie solche hergenommen? und warum sollte man derselben nicht entbehren können, wenn man die Sache viel näher hat? und sich das — E der Trommel, ohne die Zuflucht zur untern Form zu nehmen, blos aus dem — E des Kuchens erklären kann?

Meine Meinung ist kurz die:

Der Kuchen wird durch das Streichen der Haare verneint elektrisch Da entsteht ein grosses Vacuum; (wie ein Kessel voll verdünnter Luft; wenn ich mir dieser Katachrese in der Diction erlauben darf); die Trommel wird aufgelegt. Ihr bischen + E stürzt schnell hinein, und vertheilt sich, verfliegt, verschwindet; denn die Masse von — E ist zu groß dagegen; sie absorbirt und saugt alles weg, was etwa merkliches + E an der Trommel war, oder an ihr natürlich hieng. Also wird sie selbst auch nunmehr auf

alle

alle Seiten hin verneint elektrisch, wie der Kuchen, durch Communikation, schlechthin durch schleunige Mittheilung.

Was brauchen wir also der untern Form? Meine Erklärung scheint mir viel natürlicher, und ich sehe nicht, wie sich die folgende Erscheinungen, nicht damit vertragen sollten? — Darüber müssen wir ins Helle kommen. Schreiben Sie mir ihre Anstände hiergegen, wenn Sie gegründete haben, so bald es Ihnen möglich ist.

Lünon.

Vierter Brief.

Forti an Lünon.

Sie haben sich etwas übereilt. Sie haben nicht Proben genug angestellt, oder vielmehr nur einen Fall übersehen, der Ihnen gewiß vorgekommen seyn muß, wenn Sie mit dem Elektrophor umgegangen sind, und der Sie wohl sicher in Ihrer Theorie, (über die Genessis des — E der Trommel) irre gemacht haben würde.

Wenn Sie die Trommel auf den gepeitschten Harzkuchen auflegen, so glauben Sie, das grosse — E des Kuchens theile sich ihm schnell mit, und verjage ganz sein natürliches + E. Allein, folgte nicht daraus unmittelbar, daß, wenn man hiernächst die Trommel, ohne sie mit einem Finger oder einem andern Leiter zu berühren, sogleich an den seidnen Schnüren in die Höhe zöge, sie verneint elektrisch erscheinen müßte? Allerdings müßte sie doch da noch — E haben, welches Sie, Ihrer Meinung nach, durch den Kuchen selbst bekam! Ihr + E wäre ja verjagt; da sie nun isolirt aufgezogen wird, so läßt sich, nach Annahme Ihrer Behauptung, gar nichts anders denken, als die schlechthin ohne Berührung aufgezogene Trommel müßte — E seyn! Dieß würde sich nun (zumal bei Nachts selbst dem Auge) gar bald äussern; wenn man mit dem Finger an sie, wie sie schwebend hienge, hinkäme, so müßte ja wohl ein Fünkchen aus dem Finger herausgehen, (als ad locum minoris resistentiæ) und müßte das Vacuum zu füllen eilen. Man müßte auch wohl ein geringes Knistern, möchte es auch noch so leise rauschen, vernehmen können. Aber alles dieß bleibt aus. Der unberührte Elektrophor-Dekkel zeigt, wenn er aufgezogen wird, nicht die mindeste Spur

von

von Elektrizität, sondern ist ganz, wie er in seinem gewöhnlichen natürlichen Zustand ist, d. h. er hat wieder sein bischen + E, welches er hatte, ehe wir ihn auf den Kuchen sezten.

Nach meiner angegebenen Theorie ist dieses sehr leicht begreiflich:

Die gespannte Atmosphäre der untern Form, die sehr viel + E hat, stößt das herunterzustrebende + E der aufgelegten Trommel,*) (nach einer allgemeinen Gesezlichkeit, an welcher an und für sich nicht gezweifelt wird,) zurük, vertilgt sie aber gar nicht. Die Trommel bekommt dadurch nur Capacität oder Empfänglichkeit, das + E meines Fingers, welches mit einer gewissen Heftigkeit gegen sie und den Kuchen zuströmt, aufzufangen, und fängt es, als ein Leiter, auch wirklich leicht auf. Komme ich aber mit meinem Finger gar nicht auf die aufgelegte Trommel hin, sondern ziehe sie, unberührt, blos an ihren Schnüren in die Höhe, so ziehe ich sie aus dem Wirkungskreis des Kuchens und der von unten heraufdrängenden Atmosphäre der

*) Es wird also gar nicht in Abrede gestellt, daß der gepeitschte Kuchen keine anziehende Kraft äussere, wie z. B. die geriebene Schwefelkugel, welcher Metall nahe gebracht wird.

äussern Form hinweg, entrükke sie also gleichsam dem Effekt der Repulsion, und da kann natürlich also ihr inzwischen zurükgetriebenes geringes + E wieder zurükkommen, seine alte Heimat gleichsam nun ohne Hinderniß und Eintrag wieder einnehmen, und so die Trommel ganz in dem vorigen Zustand, (in welchem sie unaufgelegt war,) wieder darstellen. Das folgt alles gewiß sehr consequent aufeinander. Daß ich Ihnen Ort und Stelle nicht so bestimmt anzugeben weiß wohin sich das zurükgescheuchte + E der Trommel, sobald sie aufgelegt ist, jederzeit wie in recessu aufhält? ... kann die Erklärungsart selbst nicht verdächtig machen. Vorhanden muß es doch noch immer seyn; seine Annihilation läßt sich nicht denken; sonst müßte schlechterdings die unberührt-aufgezogene Trommel die Phänomene von — E geben, welche jeder Leiter, der — E hat, giebt, wenn ein andrer, der natürliches + E hat, ihn berührt.

Nach Ihrer Theorie verschwände das bischen + E der Trommel sogleich, sobald sie aufgelegt ist, und würde von dem — E des Kuchens eingesaugt, oder durch Zertheilung verflüchtiget. Wo käme es aber dann wieder so schnelle her, wenn die Trommel unberührt aufgezogen wird? Oder wollten Sie wohl

wohl in Abrede stellen, daß die so aufgezogene Trommel jederzeit ihr bischen natürliches + E wieder ungeschwächt besizze? Das werden Sie nicht; Auge und Gehör sprächen gegen Sie; auch die Beobachtungen des Elektrometers, dessen Anzeigen ganz mit meiner Theorie übereintreffen, und für das Daseyn des natürlichen + E, das die Trommel (origetenus) hat, aber für nicht mehr noch weniger, zeugen.

Die vermehrte Elektrizität der untern Form, auf welche der Kuchen eingegossen ist, scheint Ihnen wenig relevant überhaupt zu seyn. Aber sehen Sie nicht zu leicht darüber weg, und bedenken Sie nur unter andern folgendes: *)

Wenn

*) Ich könnte den bedeutenden Einfluß der äussern (untern) Form auf die Erscheinungen des Elektroph. auch damit zu deduciren anfangen, daß ich Ihnen zu erwägen gäbe, wie die Erfahrung ja bestätige, daß eine Harzmasse, auf einem hölzernen, nicht mit Stanniol überzogenen, Teller gegossen, einen sehr schlechten Elektrophor abgäbe, bei welchem die mehreste Experimente gar nicht anzustellen sind, welche ein gut zubereiteter ohne Ausnahme anstellen läßt. Holz, als Halbleiter, (ohnüberzogen) läßt natürlich nur geringe Anhäufung der elektrischen Materie zu, die doch gedrängt erforderlich ist, um eine

Wenn man die auf dem Harzkuchen liegende Trommel nicht nur von oben herunter mit der Hand berührt, und so ladet, (wie wir es doch bisher genommen haben,) sondern die Hand so hält, daß z. B. der 3te oder 4te Finger derselben die untre Form, (oder den Rand des Elektrophrs, berührt, der Daume aber hinaufzureicht, und so erst an die Trommel stößt, (oder andrükkt,) so wird die Ladung des Dekkels viel stärker, und vollkommner, und zwar wird sie zugleich immer mit einem stechenden Funken begleitet seyn, welcher oft der Hand sehr schmerzlich wehe thut. Bei grossen Elektrophoren, wenn sie wohl gestrichen sind, empfindet man ganz dabei die **Erschütterung** einer losgeschlagenen Kleistischen Flasche selbst.

Wie erklären Sie sich das? Mir fällt es nicht schwer, den Grund der Erscheinung anzugeben, wie folgt:

Die untre Form ist, (je mehr man den Kuchen gestrichen hat,) mit positiver Elektrizität stark angefüllt.

---

eine wirksame Atmosphäre zu bilden. Der Unterschied ist einleuchtend, und das Argument daraus für Anfänger in diesem Fach der Physik, wie für den Adepten, darum bündig stringent. Jeder kann den dazu gehörigen Versuch mit eigner Hand leicht anstellen.

füllt. Ich sezze meinen 4ten Finger unten an sie an; er ist ein Leiter; schlage ich nun mit dem Daumen der nehmlichen Hand heraufwärts an die Trommel an, welche (nach obigen Auseinandersezzungen) viel — E hat, so muß leichterachtlich das + E der untern Form mit einem starken Impuls herauffahren, in die Trommel, als in locum minoris resistentiæ, eindringen, und sie so mit einem gewissen Impetu füllen, der wohl grösser seyn wird, als der, welcher nach den obigen Operationen schlechthin aus meinem Körper fuhr, wo nicht so viele positive Elektrizität gleichsam zusammen gespannt war, und auf Erlösung wartete. Die Füllung der Trommel wird deshalb auch viel bedeutender und stärker seyn, wenn man sich auf die eben beschriebene Art beim Laden benimmt; und das trift, ohne Ausnahme, jedesmal ein, wie Sie beim Entladen darauf, so oft Sie wollen, sich selbst hievon überzeugen können. Der Funke, welcher dabei herausfährt, glänzt viel schöner, und die Explosion rauscht viel stärker, als wenn man schlechthin ohne Hülfe der untern Form, die Trommel ladt, wie ich es Ihnen freilich der Ordnung wegen oben angegeben habe. Die Empfindlichkeit des Stichs übrigens bei dieser Art zu laden, (von der untern

Form

Form aus,) muß von der Schnelligkeit, mit der das positive + E von unten überschwenglich heraufschießt, von dem Widerstand, welchen es in meiner Hand, die doch auch zurükstossendes + E hat, findet, und von der Repulsion, die in der Trommel selbst vorgeht, wo auch noch + E ist, hergeleitet werden, insbesondre auch wohl daher, weil die Trommel doch immer nur eine gewisse Menge positiv elektrischen Stoffes fassen kann, und, wenn sie dieselbe gefaßt hat, alles Uebermaaß, vermittelst ihres neuen Vorraths selbst, kräftig zurükstossen muß. Soll nun meine Hand als Weg hiezu dienen, so kann dieß wohl nicht anders mit merklicher Erschütterung meiner Nervengefässe vor sich gehen; dann des An- und Zurükprellens hiebei ist viel, und die Schnelligkeit, mit welcher da agirt und reagirt wird, läuft über alle Zeitmensur.

Um daher die Trommel immer stark zu laden, ohne selbst dabei schmerzhafte Empfindungen übernehmen zu müssen, bringt man an dem Rande des Elektrophors gern einen metallnen Ring an, in den man eine kleine Kette einhakken kann; macht man dann an deren Ende eine messingene Kugel (oder einen Schlüssel) fest, und berührt mit derselben jedesmal die Trommel, so gehen die Ladungen sehr

be-

bequem von statten, werden sehr verstärkt, und man leidet von Funken, oder Erschütterungen gar nichts dabei. Der metallne Leiter führt alles für sich an gehörigen Ort und Stelle.

Es sey für dießmal genug; denken Sie nun der Sache selbst weiter nach; Sie werden gewiß, wie ich hoffe, in Zukunft die Qualität der untern Form beim Elektrophor grösserer Achtsamkeit würdigen.

Forti.

Fünfter Brief.

Forti an Ebendenselben.

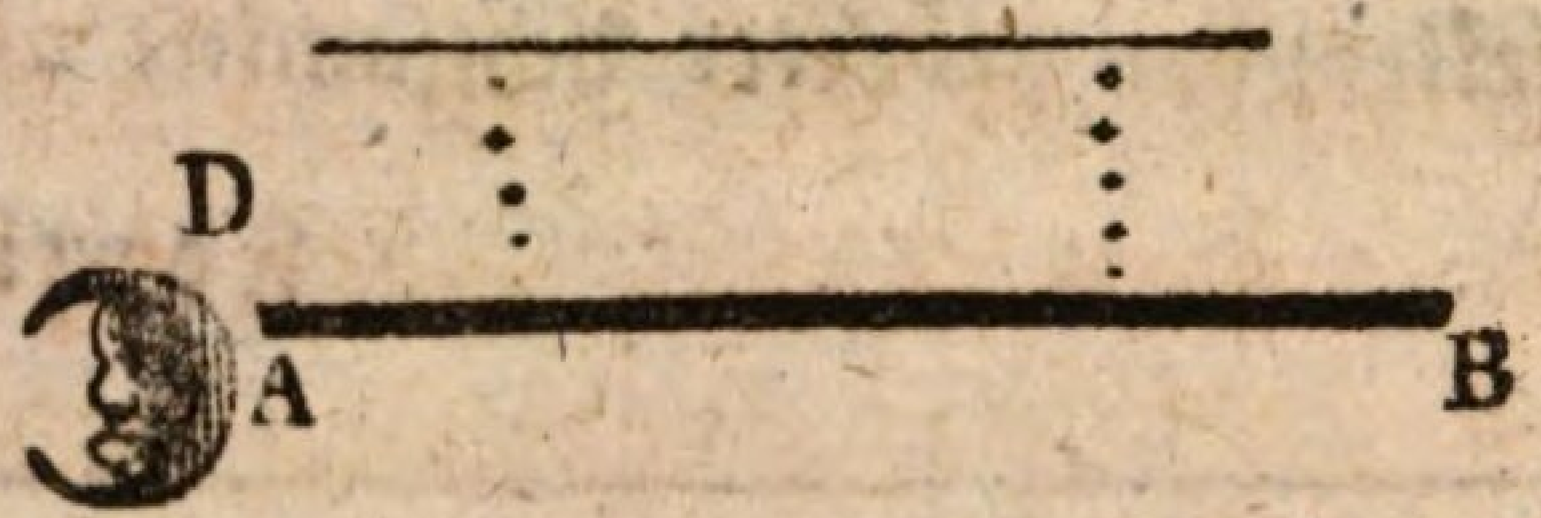
(Fortsezzung.)

Sie müssen sich mit den Wirkungen der Atmosphäre eines Körpers, welcher mit positiver Elektrizität angefüllt ist, insoferne sich diese Wirkungen ohne Explosion äussern, noch vertrauter machen.

Nehmen Sie einen metallnen Cylinder, ohngefähr einen Schuh lang, oder überziehen Sie einen hölzernen runden Stab mit Stanniol, oder Silberpapier, (nur recht dicht, mit Vermeidung aller mög-

lichen

lichen Ekken.) Bringen Sie denselben, in ein paar seidnen Schnüren hängend, mit dem einen Ende in die Atmosphäre eines geladenen, oder wohl elektrisirten Körpers, z. B. eines Conductors einer Elektrisirmaschine, oder in die Atmosphäre einer wohl geladenen Elektrophortrommel. Die Vorstellung mag Folgende seyn:



Das eine Ende des Cylinders bei A soll also schon in den Wirkungskreis des elektrisirten Conductors, D, hineinreichen. So zeigen wiederholte Versuche, daß der Cylinder vorne bei A verneint elektrisch werde, d. h. A wird — E. Dagegen wird in dem nemlichen Augenblik das entgegengesezte Ende des Cylinders, B, positiv elektrisch, d. h. B wird + E. Diese Contrarietät ist natürlich und ganz nothwendig. Der geladene Körper, D, (er sei Trommel, oder Conductor einer Elektrisirmaschine, oder Knopf einer geladenen Flasche,) stößt mit seinem grossen Vorrath von + E, das bischen positive elektrische Materie, welche der Cylinder in seinem natürlichen Zustand besizt, zurük. Wo soll es aber hinweichen? Natürlich von A, das vorne

am

am Cylinder ist, gegen B, oder gegen den hintern Theil zu; da häuft sich also alles + E, das der Cylinder natürlich hat, nothwendig zusammen, gedrängter und gedrängter, je mehr die positiv elektrische Atmosphäre von D ausströmt, und mit Repulsionskraft würkt.

Ziehe ich dann den Cylinder ganz weg von D, ohne ihn weder bei A noch B berührt zu haben, (denn damit hätte ich ja eine Explosion veranlaßt, möchte sie auch noch so gering gewesen seyn!) so zeigt er, (der Cylinder) durchaus kein Merkmal von Elektrizität mehr, sondern ist, wie vorher, ehe ich ihn in die Atmosphäre von D gebracht hatte. — Auch wiederum natürlich! So bald ich ja den Cylinder aus dem Wirkungskreis des vollen Körpers, D, wegrükke, so bald hört die Repulsion auf, welche eben die kleine Quantität von + E, die natürlich in dem Cylinder hieng, von A nach B zu gejagt hatte. Ganz hinaus ward dieses + E nicht gejagt, noch annihilirt; das vermochte die Atmosphäre von D nicht. Es mußte nur von der Stelle weichen, und sich nach B flüchten, bis der Körper, D, mit seiner Atmosphäre nicht mehr in der Nähe war.

Vergleichen Sie diese Vorstellungsart, welcher gewiß der Vorwurf der Inconsequenz von keiner

Seite her gemacht werden kann, mit dem, was ich Ihnen oben über die Repulsion gesagt habe, welche von der untern Form gegen die Trommel des Elektrophors hin zu statuiren ist, und, ich denke, Sie werden nun alles viel leichter und zusammenhängender noch finden, als es Ihnen beim ersten Anblick wohl vorgekommen seyn mag.

Aber noch ist ein zweiter Versuch mit unserem Cylinder anzustellen, welcher für unsre Theorie nicht minder interessant wird.

Bringen Sie ihn abermals mit seinem einen Ende bei A in die Atmosphäre eines mit elektrisch. Materie gefüllten Conductors, an sein andres Ende bei B aber lassen Sie die Spize einer Scheere oder eines Messers zugleich halten; (während A in der Atmosphäre von D sich befindet,) alsdann ziehen Sie mit einemmal, etwas schnell, den Cylinder vom Conductor und von der Scheere zugleich weg, so wird der Conductor verneint elektrisch seyn, und bei allen Proben, die Sie mit Vorsicht desfalls anstellen werden, — E zeigen. Der Commentar über dieses Phänomen folgt ganz aus den obigen Behauptungen. Der Wirkungskreis von D stößt das natürliche + E, das an unserm Cylinder hängt, zurück. Es flieht gegen B zu; sezt sich oder concentrirt

tri̇rt sich aber für dießmal nicht bei B, weil jezt da ein metallener Leiter mit einer Spizze in der Nähe ist, welcher das von A aus gejagte + E sehr leicht und geschwinde aufnimmt. Wird nun der Cylinder, während sein geringes + E bei B weggefangen ist, schnell abgezogen, (oder der Conductor und die Scheere zugleich entfernt,) so wird er nothwendig seines + E beraubt seyn, und also verneinte Elektrizität zeigen. Alles ist hiebei gewiß sehr cohärent.

Was ich Ihnen bisher in meinem Brief im Detail auseinander gesezt habe, finden Sie in einem neuen Paragraphen der Erxleb. Naturlehre, welche Hr. Professor **Lichtenberg** in Göttingen (1787) wieder herausgegeben hat, §. 549. c., in 9 oder 10 Zeilen zusammengedrängt. Auch fließt noch folgendes aus der dortigen Chifresprache, die nicht jedermann verständlich ist, und die ich Ihnen hiemit übersezzen will:

Wenn der Conductor *), die Trommel, u. s. f. verneint elektrisirt wäre, so daß also eine, der bisher erwähnten ganz entgegen gesezte, Atmosphäre bei

*) Z. B. wenn man eine Elektrisirmaschine mit einer Schwefelkugel oder Mastixscheibe besizt, deren Conductor sich wohl verneint elektrisch machen läßt.

D angenommen werden müßte; und man brächte in diese verneint elektrische Atmosphäre abermals unsern Cylinder, so würde leichterachtlich das + E, das natürlich an ihm hängt, von seinem entgegen gesezten Ende, B, gegen A zu fahren, und sich da concentriren; das heißt so viel, als: Der Cylinder würde vorne bei A positiv elektrisch werden, oder stark + E bekommen, hinten bei B aber würde er verneint elektrisch werden, oder — E bekommen. Es kann ja gar nicht anders seyn. In der Atmosphäre von D ist ja locus minoris resistentiæ, das anziehende Vacuum vel quasi. Natürlich muß daher das + E, das an dem Cylinder hängt, dieser Gegend zueilen, und sich in A anhäufen. Es würde selbst übergehen, und das — E von D heben, wenn man den Cylinder so nahe gegen D hinführte, daß eine Explosion oder würkliche Entladung erfolgen könnte. Aber den Fall wollen und sezzen wir nun eben nicht. Also bleibts beim blosen Zuströmen, und Füllen der Gegend von A am Cylinder, wogegen das andre Ende bei B die entgegengesezte Qualität, oder — E nothwendig erhalten muß. Hebt man demnächst den Cylinder ganz aus der Nähe von D hinweg, so vertheilt sich sein + E wieder gleichförmig, und er kann weiter keine Spur von Elektrizität zeigen.

Auch

Auch der zweite Versuch mit der Scheere ist auf ähnliche Art anzustellen. Im Resultat muß sich aber jezt das Widerspiel zeigen, nemlich gegen die oben deducirte Erscheinung gehalten, nach welcher der ganze Cylinder, hinweg gezogen, — E, hatte. Jezt muß er bei gleichem Verfahren positiv elektrisch werden. Das folgt so: Die Atmosphäre von D ist verneint elektrisch. Der Cylinder wird in ihren Wirkungskreis gebracht, (bei A,) zugleich aber an dessen Ende, (bei B) eine metallne Spizze gehalten. Da sich alles natürliche + E des Cylinders gegen gegen A hin anhäuft, so ist leicht begreiflich, daß auch von dem Instrument, das bei B ist, positive Elektrizität in den Cylinder überströmen wird, zumal da man es spizzig annimmt; der Zug nach A hin bringt dieß zuverläßig so mit sich, und Raum ist auch genug dazu auf dem Cylinder vorhanden, da sein sonst gleichförmig verbreitetes + E sich nach A hingezogen hat, und das + E von der Scheere aus gewiß den nemlichen Weg nimmt. Jezt zieht man den Cylinder schnell ab, ehe eine Explosion erfolgt ist, (oder entfernt den verneint elektrisirten Körper, D, und die Scheere zugleich;) da kehrt also nun fast alles in dem Cylinder bei A angehäufte + E um, nach B zurück, weil der Zug bei D aufhört; aber

die Spizze bei B ist weggerükkt; folglich vertheilt es sich jezt über die ganze Oberfläche des Cylinders hin, und muß auf ihm bleiben, ist aber in der Quantität von größerem Belang, als das bischen natürliches + E, welches der Cylinder für sich gewöhnlich besizt; weil ja das + E, das von der Scheere einströmte, hinzugekommen war, und keinen weitern Ausgang beim Abziehen der Scheere gefunden hatte. So ist dann das Resultat: der Cylinder ist jezt + E, oder mit positiver Elektrizität, wenn auch gleich nur mäsig, geladen.

Sie werden es wohl nicht verkennen, daß allen diesen mannichfaltigen Erscheinungen eine sehr **einfache Gesezlichkeit** zum Grund liege, und daß die Vergleichung mit verdichteter und verdünnter Luft, wäre sie auch nur aus Noth, um sich verständlich zu expliciren, **entlehnt**, doch gar nicht verwerflich sey, vielmehr gar geschikkt uns komme, um den Gang und die Wendungen der angeführten Phänomene mit faßlichen Worten verfolgen zu können.

Nun kommen wir auch bald auf die Leydnische Flasche; ich will nur zuvörderst hören, ob Sie mit den Vorträgen des gegenwärtigen und meines vorhergegangenen Briefes an Sie nunmehr einverstanden sind?

Forti.

Sechs.

Sechster Brief.

Lunon an Forti.

Sie haben mich freilich auf eine Art, Elektrizität zu erregen, aufmerksam gemacht, an die ich bisher wenig gedacht hatte. Zweierlei (entgegengesezte) Atmosphären veranlassen zweierlei (entgegengesezte) Phänomene. Die volle stößt zurück, die leere zieht an, ohne daß ein wirklicher Uebergang geschähe, ohne wirkliche Vermischung. Sie veranlassen also nur Ortsveränderungen des elektrischen Fluidums, welche vorübergehend sind, (movent solum de loco ad tempus,) **wenn nicht** ein drittes Object dazwischen kommt, welches so starken Einfluß hat, daß nicht mehr res integra werden, oder die gewöhnliche Restitution gleichsam in den ersten Naturstand, (durch blose Entfernung von D) **schlechthin** erfolgen kann; schlechthin, ich meine nicht mehr unmittelbar ohne dazwischen eintrettende Explosion oder neue Füllung, wenn der Körper inzwischen entweder zuviel en plus oder en moins von Elektrizität erhalten hat.... Leichterachtlich ist hiebei immer von den

nächsten Augenblik'en die Rede, wie der Cylinder, zum Beispiel, beschaffen ist, wenn er so eben vom Conductor und von der metallenen Spizze abgezogen worden. Denn, falls er auch da — E hat, so versteht sich doch von selbst, daß sich dieses E — verliert, wenn man mehrere Minuten zuwarten, und alsdann erst die Probe anstellen wollte. Der Ersaz des ihm fehlenden + E geschieht während dieser Zeit allzuleicht durch die Luft, durch die Ausdünstungen der anwesenden Personen, durch die Leiter in der Nähe überhaupt. — — Wenigstens habe ich es bei meinem Experimentiren immer so gefunden.

So viel, Ihnen nur zum speciellen Beweis, daß ich mirs angelegen seyn lasse, Ihre Versuche nachzumachen, und thätig zu prüfen.

Auf Ihre Theorie des Elektrophors aber scheinen Sie allzu stolz zu seyn, und schon sehr dreist darauf gleichsam pochen zu wollen. Damit ich nun nicht allein gedemütiget erscheine, will ich Ihnen doch statt aller Antwort aus eben den Anmerkungen Hrn. Prof. Lichtenbergs, (zu Erxleb. Natur L.) welche Sie selbst anführen, eine Stelle herausschreiben, welche gewiß nicht ohne große Prüfung aufgesezzt ist, und welche, Ihrem ganzen Innhalt nach, doch wohl

nicht

nicht mit Ihrem Räsonnement über den Gang der Erscheinungen beim Elektrophor bestehen kann; sie heist so: (§. 549. h.)

„Lege ich auf die — E Oberfläche des Kuchens „den Dekkel, so wird ein Theil seines + E von ihr „angezogen, und sein natürliches — E zurükgesto„sen. Wird der Dekkel unberührt wieder aufge„zogen, so stellt sich alles wieder her, weil er nicht „durch Mittheilung und Uebergang von dem Kuchen, „sondern blos durch **Vertheilung** elektrisch war, „welches also aufhört, wenn die Ursache wegfällt. „Wird der Dekkel aber auf dem Kuchen liegend „berührt, so verbindet sich das freie — E desselben „mit + E aus meinem Finger, und + E — E ist „= o. Daher ruht alles. Wird aber der Dekkel „aufgezogen, so wird sein erstes natürliches + E, „das bisher durch den Kuchen gebunden war, wie„der freies sensibles + E; folglich hat nun mehr „der Dekkel + E — E + E = + E; und so fin„det es sich auch!"

So viel ich absehe, gesteht da doch gewiß Herr Prof. **Lichtenberg** dem Harzkuchen selbst, und dessen verneint elektrischer Qualität gar viel größern Einfluß auf die Trommel unmittelbar zu, als nach

Ihrer Theorie eingeräumt wird? Was sagen Sie dazu?....

Lünon.

Siebenter Brief.

Forti an Lünon.

Ich denke nicht, daß Sie Lust daran finden, mich blos durch Autoritäten ins Gedränge zu bringen; und hoffe also, daß Sie auch forthin aus Gründen und mit selbst wohl überlegten Gründen über das schwürige Sujet, welches wir uns beede zu beleuchten, einmal den Vorsaz genommen haben, mit mir zu differiren fortfahren werden. Es scheint mir fast, — (verzeihen Sie mir das Wort!) meine Raisonnements selbst über den Gang der Erscheinungen, welche uns bisher beschäftiget haben, bestimmt anzufechten, dazu hätten Sie keine Lust; lehrreicher dürfte es aber doch wohl für uns beede gewesen seyn. Allein bequemer ists freilich, blos nach einem Buch zu greifen, eine disharmonische Stelle herauszusuchen, und damit quer in den Weg zu stehen! — — — Doch ich thue Ihnen Unrecht; ich

ich habe Sie selbst veranlaßt, das Kapitel in Erxleb. Natur L über die Elektrizität aufzuschlagen, und habe erst im leztern Brief über eine Stelle Hrn. **Lichtenbergs** insbesondre selbst commentirt. Ja, mein Vortrag **mußte** Ihnen auffallen, wenn Sie ihn mit den dortigen neuern **Zusäzen** verglichen haben, und es ist billig und recht, daß Sie den Widerstreit, der zwischen der dort ausgeführten Theorie, und **meinen** bisherigen Erklärungen statt hat, in Frage bringen.

Aus der grosen Anmerkung des Herrn Prof. **Lichtenb.** zu § 549. in dem angeführten Kapitel, können Sie ersehen, daß dieser grose Gelehrte zwei verschiedene elektrische Materien annimmt, deren jede für sich ein positives E ist, **beede reelle Wesen**, nur daß sie sich untereinander ziehen, und durch ihre Vereinigung alle sensible Elektrizität zernichten, sich aufheben, wie + und —, als contrarie opposita. Verschiedene andre Gelehrte von vieler Dignität und grosem Ansehen, sind eben dieser Meinung; zuerst brachte sie der Engländer **Symmers** auf, und dann vertheidigten dieselbe Hr. **Krazenstein**, **Wilke**, **Bergmann**, **Karsten**, **Forster**. Aber der würdige **Fränklin** uud noch viele Physiker in Frankreich und England sprechen

gegen

gegen die Einführung dieses sogenannten **Dualismus**, und statuiren nur eine elektrische Materie, die blos durch Ueberfluß und Mangel sich sehr manichfaltig äussere, je nachdem verschiedenartige Körper damit geladen, oder derselben beraubt würden.

Sie haben aus meinen bisher gelesenen Blättern wohl schon hinlänglich wahrnehmen können, daß ich kein Dualist bin, und mit einer elektrischen Materie mich begnüge; auch genug daraus erklären zu können glaube. De. goldne Spruch, wenn er gleich von den Scholastikern aus sehr finstern Zeiten herkommt, quod entia ultra necessitatem non sint multiplicanda, hat mich von frühen Jahren her immer begleitet, und ist, denke ich, auch in diesem Theorienconflict nicht zu verabsäumen. Nun bin ich zwar wohl überzeugt, daß die grose Männer, welche dem Dualismus in dieser Sache geneigt sind, jenen Spruch auch wohl kennen, und nicht ohne dringenden Anlaß von dessen Inhalt in ihren Erklärungen problematischer Naturphänomene abzuweichen pflegen werden. Folglich wäre in Substrato blos auszumachen, ob wirklich dringender Anlaß vorhanden sei, zwei Principien für eines anzunehmen? Herr Prof **Lichtenberg** sagt selbst, in der angef. Note (S. 474.) „Wer mit zwei

„Ma=

„Materien weiter nichts erklärt, als Fränklin „mit Einer, thut allerdings ein sehr unnüzzes „Werk!“ Also hoft der Dualist mittelst zweier reellen Materien weit mehr Auskunft über viele interessante Erscheinungen geben zu können, welche der elektrische Unitarier nicht zu geben vermag! — — Nach meinem geringen Ermessen ist erst noch zu erweisen, daß wirklich dem so sey, daß der Dualist bereits gegenwärtig mehr geleistet habe, und daß der Unitarier nicht auslange; auch (bestimmt,) wo? und in weit? der leztere nicht auslange, und wo und in wie weit ihm der Dualist vorspringe! Allgemeine Klagen über Unzulänglichkeit thun mir hiebei kein Genüge; man muß sich auf individuelle Schwierigkeiten einlassen ... Und da bekenne ich Ihnen denn, so oft dieß geschehen ist, so oft fand ich verstärkten Anlaß, der Theorie der Unitarier immer fester anzuhängen.

Könnten Sie mir etwa bestimmt angeben, was in meiner detaillirten Theorie des Elektrophors die Zuflucht zu dem Dualismus nothwendig zu machen scheint? oder seine Beiseitsezung vermissen läßt? — Oder, was in meinen Erklärungen über den bald positiv bald negativ-elektrischen Cylinder mank und unvollständig ist, weil ich dabei als Unitarier spreche?

Sagen

Sagen Sie mir genau: „Du kommst da und „dort... darum nicht recht ins reine, weil dein „einzelnes Princip nicht allerwärts hinreicht, und „als einzelnes Princip, aushelfen kann!“ Alsdenn will ich Ihnen antworten, und — vielleicht mich noch bekehren; bis izt aber .... inuoluo me in vnum!

Das vorausgesezt, erwarten Sie nun von mir keine wörtliche Widerlegung der (von Ihnen herausgeschriebenen) Lichtenbergischen Stelle, welche Sie mir vorhalten, über den Elektrophor. Sie ist ganz consequent, und bündig gefaßt, in so ferne man den Dualismus annimmt; uud hängt mit der ganzen Hypothese genau zusammen *). Sie kennen nun schon meine Meinung darüber! Ich verehre die meisten der bekannten grosen Männer, welche ihr zugethan sind, mit innigster Achtung; aber — eines anderen Glaubens zu seyn, in wissenschaftlichen Dingen solcher Art, und aus Gründen zu dissentiren, wenn über physikalische Phänomene commentirt

*) Ob aber dennoch, auch beim Dualismus, die Wirkung der untern Form nicht etwas mehr Rüksicht bei Erklärung der Theorie des Elektrophors verdient hätte? ... darüber liese sich doch noch ein Wort der Bescheidenheit sprechen.

mentirt wird, ist ja gewiß allezeit vergönnt, und wird auch sicher von jenen Männern zugestanden, und im gegenseitigen Fall selbst behauptet.

Uebrigens enthält das oft angeführte Kapitel der Erxl. Naturlehre noch viele vortrefliche Bemerkungen, und Aufforderungen zu bisher wenig gekannten Versuchen, welche wir eben dem Hrn. Herausgeber zu verdanken haben. Ich habe sie alle nachgemacht; sie sind sämmtlich sehr lehrreich. — — Indessen bekenne ich Ihnen, daß ich alle dadurch veranlaßtwerdende Phänomene nach meiner Weise, und ohne den Dualismus zur Nothhülfe zu rufen, mir genüglich habe erklären können; insbesondre auch den Versuch, (§. 549. d.) wenn man ein Elektrometer auf die freihängende Trommel stellt, und ihr, von einer El. Maschine aus, elekt. Materie zuführt, sodann sie gegen eine leitende Tischplatte, (oder gegen ein metallenes Kaffeebrett) herab sinken läßt, und die Grade am Elektrometer beobachtet. Das Elektrometer fällt, weil das + E in der Trommel mit seiner Atmosphäre beschäftiget wird, das natürliche + E des leitenden Tisches, oder Kaffeebretts zurükzustosen, und dadurch die Region der Atmosphäre, wo das Elektrometer steht, sehr verdünnt werden muß. Eben daher entsteht auch freier

Raum

Raum genug, um neuem + E aus der El Maschine Zugang zu verschaffen, (wenn man nehmlich neues + E zuführen will.) Daß aber die herunterzustrebende Atmosphäre der Trommel nichts von ihrer Quantität würklich verliert, (falls man sie anders dem Tisch nicht gar zu nahe bringt,) sondern daß es bei der blosen Tendenz bleibt, und daher alles in den vorigen Zustand zurüktritt, (restitut. in integr.) wenn man die Trommel von dem Tisch gar entfernt, also das Elektrometer wieder steigt, alles dieß hängt äusserst mit den oben erklärten Erscheinungen (V. Brief. S. 34. flg.) zusammen, und muß so folgen, wie es folgt, und das Gegentheil in der Erscheinung, wenn es möglich wäre, würde die wundersamste Anomalie seyn, zu der ich meines Theils den Hermeneuten nicht abgeben möchte.

Auch die Erscheinungen des Condensators, und des künstlich gefertigten Scheibeninstruments auf 2 Stengelgläsern, welches Herr Prof. **Lichtenberg** ebendas. §. 538 f. zusammensezzen lehrt, und §. 549. i. k. l., den Grundsäzzen des Dualismus gemäs, erklärt, auch diese Erscheinungen bringe ich, als Unitarier, leicht ins Reine, und finde alles mit den obigen Voraussezzungen ganz freundlich zusammenpassend.

passend. Wenn Sie es verlangen, daß ich mich darüber umständlich einlassen soll, so kann ich es thun.... Aber nun ist es endlich doch wohl Zeit, daß wir zur Leydnischen Flasche einmal selbst kommen. Davon dann das nächstemal! *)

Forti.

Achter

*) Auch, wenn Forti eingeräumt hätte, daß er in seinem ersten oder zweiten Brief an Lünon der anziehenden Kraft, oder verneinten Qualität des gepeitschten Harzkuchens zu wenig Einfluß zugeschrieben, und der untern Form zuviel Wirkung zugeeignet hätte, scheint es doch, als ob er als Unitarier noch hätte bestehen (in der Debatte sich souteniren) können. Wenn man nehmlich auch annähme, blos der Kuchen veranlaßte bei Annäherung der isolirten Trommel, daß sich ihr natürliches + E gegen die untere Seite, (welche aufzuliegen kommt,) hinzöge, und annähme, es gienge von hieraus nicht über in den Kuchen selbst, sondern verweilte nur da unten in der Nähe des Kuchens, verursachte aber durch sein Zurükweichen ein gewisses Vacuum auf der Oberfläche der Trommel, so daß das + E aus meiner Hand, welche die Trommel daraufhin berührte, Reiz bekäme, (in locum minoris resist.) einzudringen, oder in

Achter Brief.

Lünon an Forti.

Ich ergreife die lezte Zeilen Ihres Briefs, und will Sie dabei halten. Jawohl ist es einmal Zeit, daß wir endlich doch von der Leydnischen Flasche sprechen. Sieht's doch nicht aus, als ob Sie sich bisher dafür gescheut hätten! Sie müssen nun heraus mit der Sprache; und wenn gleich noch manches über die Theorie des Elektrophors, und den Dualismus überhaupt unter uns abzuhandeln seyn mag, so können wir doch immer noch darauf zurük kommen, und nachholen, was fehlen oder übrig seyn dürfte. Aber über die Leydnische Flasche wollen wir zuvörderst nur einmal ins Reine kommen, wann und wie das nur immer angehen mag.

Ausser den Geheimnissen bei der Entladung, deren ich gleich in dem ersten Brief gegen Sie erwähnt

in die Trommel überzugehen; ich sage, wenn man auch dieses annähme, so würde doch daraus noch nichts ersprießliches für der Dualismus selbst folgen; — welches dann doch keine unerhebliche Nebenbetrachtung zu seyn scheint.

wähnt habe, und welche mir noch jezt nicht erklärbar sind, habe ich auch noch folgende neue Anstände über die schiklichste Vorstellungsart, die man sich wohl von der Ladung der Flasche selbst zu machen hat, dazu bekommen:

Ich sezze den Fall, daß ich ein Leydnisches Fläschchen durch den Dekkel meines Elektrophors lade. Damit wir uns recht verstehen, will ich die dabei vorfallende Akte ganz bedächtlich nacheinander hersezen. Ich fülle die Trommel meines Elekrophors vermittelst der bekannten Operation mit positiv elektrischer Materie, und bringe sie dann, schwebend, gegen den messingnen Knopf oder Conductor meiner Flasche hin. Die Trommel entlädt sich bei dem Anstosen an den Knopf (oder Drat) mit einer sichtbaren Explosion, und der elektrische Funke fährt in die Flasche hinein, oder doch ein wesentlicher Theil von ihm. Ich wiederhole diesen Akt, und der innere Theil der Flasche bekommt schon einen reichern Vorrath von posit. elektrischer Materie, oder von + E. Ich fahre fort, die Trommel auf dem Kuchen zu laden, und an dem Knopf zu entladen; die Flasche nimmt immer mehr + E auf; sie nimmt so viel auf, daß sie beim 8ten oder 9ten Funken, (wenn die Witterung dienlich, und der Elektrophor

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK AUGSBURG

gut ist,) schon kleine Stralenpinsel am Conductor auszuwerfen anfängt; und dennoch nimmt sie, bei fortgesezten Berührungen des Knopfs durch die geladene Trommel noch immer mehr + E an, und in sich auf; und bekanntlich läßt sich dieß so weit treiben, daß zulezt das Glas zerspringt, und die Flasche zerplazzt....

Nun ist meine Bedenklichkeit die: Unleugbar ist die Flasche schon beim 4ten oder 5ten angefangenen Funken mehr von + E gefüllt, als die Trommel des Elektrophors, welche ich einmal wie das andermal, (wenigstens ohngefähr) gleichförmig lade, von + E gefüllt ist; und doch nimmt die Flasche von eben der Trommel jede neue Ladung derselben wieder an? Nach den sonst angenommenen Gesezzen, entsteht ja Repulsion, wenn ein mit + E gefüllter Leiter gegen einen ebenfalls mit + E gefüllten anstößt? Also sollte das + E der Flasche vielmehr das + E des nahenden Dekkels zurükstosen, und den neuangebotenen Vorrath abtreiben? So aber nimmt es denselben fort und fort willig auf! Wie ist das zu erklären?

Ferner: Wenn die Flasche schon stark geladen ist, so wird in allen Lehrbüchern, wo ich nur nachschlage, angenommen, jezt habe die innre Belegung

eben

eben so viel + E, als die äussere — E. Folglich wäre nun auch auf der Aussenseite ein groses Vacuum vel quasi, ein bedeutender locus minoris resistentiæ, anzunehmen? Allein, wenn dem so wäre, so würde ja doch wohl ein jeder metallischer Körper, als Leiter, der sein natürliches + E nie sehr fest hält, dasselbe jederzeit merklich, (auch bei Nacht wohl sichtbar,) absezzen, wenn man ihn an die Aussenseite einer solchen gefüllten Flasche hinbrächte? Denn es wäre ja für ihn hier locus minoris resist. allerdings vorhanden. Allein dieses erfolgt nicht. Wenn ich die ungefüllte, (oder entladene) Elektrophortrommel an die gedachte verneint elektrische äussere Belegung der gefüllten Kleistischen Flasche noch so oft hinführe, (sanft anstose,) so ist niemals weder ein Fünkchen ersichtlich, noch der mindeste Uebergang eines natürlichen + E aus der Trommel in die Region der negativen Seite bemerklich. Und zwar ist, was ich da behaupte, wahr, man mag die gehörig gefüllte Flasche auf Leiter oder Nichtleiter, (Wachs oder Glas) stellen.

Das kommt mir billig abermals sehr räthselhaft vor; und ich bin dann begierig, Ihre Gedanken darüber zu hören!

Neunter Brief.

Forti an Lünon.

Sie wissen, daß die Kleistische oder Leydnische Flaschen auf verschiedene Art zubereitet werden, daß man auch dafür eine Glasplatte, die auf beeden Seiten ein gleichweitgehendes Beleg erhält, gebraucht, wie auch daß die Ladung bei den Flaschen, sowohl auswendig als inwendig vorgenommen werden kann. Ich will Ihnen hiebei nur anmerken, daß ich schon selbst kleine Fläschgen, nur etwa 2 Zoll hoch, und anderthalb Zoll im Diameter, gesehen, und eigenhändig zurecht gerichtet habe, welche ganz ausserordentliche Wirkungen, beinahe, wie die gröste Flaschen, thaten oder zuliessen. Ich nahm manchmal simple Arzneigläschen dazu; ließ etliche Gummistükkchen im Wasser vergehen, brachte dieses Wasser in ein solches Gläschen und ließ es, durch gleichförmige Neigung des Glases, an den innern Wänden herumspielen, und sich so anhängen, doch mit der Vorsicht, daß es nur etwas über die Helfte der Länge nach, (heraufzu gegen die Mündung,) von den innnern Wänden benezzen konnte. Alsdenn ließ ich

ich feine Eisenfeilspäne durch die Mündung des Gläschens langsam hinabreihern, und drehte das Gläschen abermals so, daß sich die Eisenspänchen allerwärts im Glas, so weit das Gummiwasser herumgelaufen war, anhiengen, und füllte sodann das Gläschen überhaupt mit solchen Spänen, (bis an die Grenze der Benezzung ohngefähr hin.) Den Korkstöpsel zu der Mündung beklebte ich wohl mit schwarzem Pech oder Siegellakk; (die untre Seite dieses Stöpsels sah ich auch irgendwo einmal noch dazu mit aufgeklebten seidenen Flekken überbunden;) Hierauf stekkte ich einen Messingdrath, etwas dikker, als eine starke Strikknadel, durch den Mittelpunkt dieses Stöpsels, und drükke ihn durch die Eisenfeilspäne hindurch, bis wohl nahe an den Boden des Glases. Den oben herausgehenden Drath bog ich, (etwa 1 Zoll über die Mündung des Glases,) um, und verklebte das Ende oder die jezt herabsehende Spizze mit einem Kügelchen Wachs, um das Aussprühen zu verhindern, und doch auch, wenn ich es wünschte, zu anderem Gebrauch, den Stralenpinsel aus der Spizze des Draths immer schnell wieder, (blos durch Herunternehmung des Wachses,) erhalten zu können. Stellte ich dann endlich ein solches Fläschchen in ein Gefäß mit Was-

ser, so daß das Wasser auswärts bis an die wohl bemerkliche Gränze der innern Belegung reichte, so konnte ich sofort die Ladung vornehmen. Zu mehrfältigem Gebrauch aber übernimmt man lieber vollends auch die Mühe, auch der Aussenseite des Glases ein Beleg zu geben, d. h. es mit Stanniol oder Silberpapier von untenherauf, bis an die Gränze der innern Belegung, zu verkleben; (den Boden des Glases dazu, versteht sich!) so ist das Fläschchen vollkommen zurecht gerichtet. — Ich habe mich wohl etwas zu lange bei diesem einzelnen Apparat aufgehalten; aber der auffallende Effekt, welchen ich durch Vermittlung eines so geringfügigen Handinstruments öfters schon hervorgebracht sah, bewog mich hiezu. Freilich ist wohl nicht jedes Arzeneigläschen zu einer solchen Adaptirung geschikkt, es kommt oft auf ein einzelnes glüklich gefundenes Glas, auch wohl auf Zufälligkeiten bei der innern Garnirung, an, über die sich nichts allgemeines fest sezzen läßt. — Nun zur Sache, oder zur Erklärung der Phänomene bei der Ladung und Entladung solcher Gefässe und Gläser!

Ich will die Stellung annehmen, wie Sie dieselbe in Ihrem Brief selbst angeben. Die Leydnische Flasche steht, (noch ungefüllt) auf einem Tisch, ohnweit

weit eines Elektrophors. Sie füllen die Trommel auf gewöhnliche Art mit elektrischer Materie, und bringen sie an den Knopf, oder Conductor der Flasche hin; es erfolgt eine Explosion, und die elektrische Materie fährt aus der Trommel, (wenigstens zum grösten Theil) in die Flasche hinein. Der Knopf und die innre Belegung sind **leitend**, (symperelektrisch, war sonst der sehr gewöhnliche Ausdruk;) sie nehmen daher, ihrer Natur nach, allen elektrischen Stoff sehr gerne auf; und zwar geht es mit dieser Aufnahme **hier** so zu: Die gefüllte Trommel naht sich mit ihrer Atmosphäre dem Knopf; dieser hat nebst der innern metallnen Belegung ein natürliches + E an sich; die expansive Atmosphäre der Trommel stößt dieses zurük, (weil sie ja geladen ist,) veranlaßt also ein Vacuum, ein + E, auf dem Knopf, und auf der innern Belegung, weil sich das + E des Knopfes flüchten muß. (**Wohin** könnte es sich aber wohl anders flüchten, als dem Glas, und der äussern Belegung zu?... Ausführlich hievon auf dem folgenden Blat!) Nun drükkt aber nicht blos die Atmosphäre der Trommel auf den Knopf zu, sondern die Trommel wird auch selbst bis an den Knopf hingebracht, — wohl zu merken: an den Knopf, der jezt zuverläßig verneint

elektrisch ist, oder durch die gedachte Repulsion — E hat. Was kann demnach anders erfolgen, als?.. Die Ladung der Trommel, ihr gespanntes + E, wird und muß sich nun herausstürzen auf den Knopf zu, (als in locum minoris resist.) wo — E ist, und sich sowohl über ihn, als über die ganze innre Belegung, ergiesen. Es ist ja da jezt offner, freier Weg, durch die Kraft der wegdrängenden Atmosphäre zum voraus gleichsam schon hinlänglich gebahnt. Also nimmt das + E der Trommel die leere *) Stätte der innern Belegung ein. Dieß alles geht sehr schnell zu, und folgt wohl in weniger als zwei oder drei Augenblikken aufeinander; daher es von vielen sogar nicht unterschieden wird; aber die gewiß successive Folge ist darum dennoch nimmermehr zu bezweifeln. Alles, was damit vorgeht, hängt äusserst natürlich mit dem zusammen, was ich Ihnen oben (S. 33. im V. Brief) erklärt habe, und folgt schlechterdings daraus. Allein,--- wir sind noch lange nicht fertig! es ist noch vieles dabei zu bemerken.

Da

*) Wir wollen sie jezt nur einstweilen so nennen, wenn sie gleich nicht durchaus für leer, (evacuirt) zu halten ist, wie in den nächsten Zeilen sogleich vorkommen wird.

Da man sich den Conductor und die innre Belegung der Flasche nicht ganz und gar ausgeleert von + E denken darf, da ihr natürliches + E blos zurük gewichen ist, so ist schon deshalb immer ein Gegenstos denkbar, wenn das + E aus der Trommel ankommt; Aber, wenn man sich die zuerst in die Trommel allerwärts ausgedehnte, und bei der Berührung auf einen Punkt zusammengedrängte elektrische Materie vorstellt, wie sie überschwenglich in die Flasche auf dem schmalen Weg des Conductors hineinstürzt, anfangs nur auf einige Punkte der innern Belegung sich ergießt, und erst von diesen aus auch die innern Wände umher füllen kann, so läßt sich diese Füllung ohne wiederholte Stöse und Gegenstöse, ja ohne gewaltige Repercussionen (wechselseitig gegeneinander) gar nicht gedenken; und so geschwinde auch die wesentliche Akte dabei aufeinander folgen mögen, so wird dennoch eine gewisse Succession (in agendo & reagendo) nimmermehr dabei wegzuvernünfteln seyn. —

Nun ist aber erst ein Funke in die Flasche gebracht. Glauben Sie nicht, daß derselbe sich blos gleichsam ruhig auf die innern Wände anlege, ohne weiters von Würkung zu seyn. Die Füllung der innern Belegung durch ihn ist eben eine Quantität

von + E, welche da gewöhnlich nicht vorhanden ist; also immer schon eine **Ueberfüllung**, wenn sie gleich noch mäßig seyn muß, weil ja erst ein Funke von dem Conductor aufgefangen worden ist. Dieser Anfang einer Ueberfüllung aber ist ohne eine gespannte Atmosphäre nicht möglich, wenn gleich auch diese noch einer grosen Steigerung fähig seyn mag. Die äussere Belegung ist ein Leiter, (oder die äussern Wände der Flasche sind symperielektrisch;) dieß wird ja natürlich bei jeder Leydnischen Flasche immer angenommen. Durch das zwischen beeden Belegungen befindliche Glas, (als einen Nichtleiter,) kann nun freilich der aufgefangene Funke selbst nicht hindurchfahren; aber die gespannte Atmosphäre, welche auf der innern Belegung ist, oder von ihr herausdrängt, diese dringt allerdings durch, und gegen den äussern Leiter zu, und zwar so bestimmt zu, daß sie sein natürliches + E zurüktreibt, und noch das natürliche + E auch anderer Körper, (Leiter und Halbleiter) dazu, welche mit der äussern Belegung in Verbindung stehen. Weit mehr wird dieses äussere + E freilich zurükgestosen, wenn mehr als ein Funke, von der Trommel aus, in die Flasche gelassen worden ist, sich also mehr + E auf der innern Belegung gehäuft, folglich auch die gedachte

innre

innre Atmosphäre sich verstärkt hat. Die Kraft, herauszudrängen, und + E wegzujagen, muß ja zunehmen, so wie die Spannung des concentrirten elektrischen Stoffes, dessen Spielraum inwendig doch der nemliche bleibt, zunimmt, d. h. so wie mehr und mehr Funken von dem Conductor der Flasche aufgefangen, auf die innre Belegung geführt, und da angehäuft werden.

Daß dieses strenge Wahrheit, und nicht blos willkührlich beliebte phantastische Vorbildung sey, daß es also gar nicht frei stehe, es blos als Hypothese precario, oder nur aus Gefälligkeit, anzunehmen, oder es aus Hypothesenhaß zu verwerfen, — davon werden Sie sich hauptsächlich durch folgende zwei Experimente, wie ich denke, gänzlich überzeugen. (Es giebt aber noch viele andere, welche zu Bestätigung dieser Doctrin dienlich sind. Sie werden nach und nach von selbst darauf kommen, wenn Sie ihre Versuche thätig fortsezzen. Ich berühre blos jezt die, welche genau zu dem vorgefaßten Zwekk gehören, und welche gar nicht umgangen werden können, wenn man die Theorie der Leydnischen Flasche nur einigermasen befriedigend fassen will.)

Erstes Experiment. Sezzen Sie eine solche noch ungeladene Flasche, welche Sie vermittelst der Elek-

trophortrommel erst laden wollen, auf Glas, auf eine Masse von Pech, oder überhaupt auf einen wohl isolirenden Körper; und führen sie sodann die gefüllte Trommel, eben so, wie nach den vorigen Operationen, schwebend an den Knopf oder Haken der Flasche. Ihre Bemühungen, sie auf diesem Weg zu laden, *) werden jezt vergebens seyn. Zwar werden auch noch Fünkchen gegen den Knopf zuschlagen, wenn Sie ihn mit der Trommel berühren; aber diese werden viel schwächer seyn, als die bei den vorigen Operationen, da die Flasche frei auf dem Tisch, (auf Leitern, oder Halbleitern) unisolirt stand; und dabei wird sich auch die gefüllte Trommel selbst nur um etwas weniges entladen, und noch jedesmal, auch nach etwa wiederholtem Anstos an den Knopf, ein fühlbares + E in sich behalten. Wie wird dann nun dieses Phänomen zu erklären seyn?

Wenn sich die Flasche füllen lassen soll, so muß ihre äussre Belegung mit Leitern und Halbleitern in Verbindung stehen; und dieß darum: Das natürliche

+ E

*) Nehmlich sie zu laden, wie man es sonst erwarten kann. Dann der Anfang der Ladung ist zuzugestehen. Davon auf dem folgenden Blat!

+ E des Conductors der Flasche, und das + E der innern Belegung wird zuerst durch die vordrängende Atmosphäre der Trommel fortgetrieben, der äussern Belegung zu; alsdann überfällt der eindringende Funke (von der Trommel aus,) die innern Wände, und veranlaßt die nach aussenzustrebende Atmosphäre, welche + E verjagt, soviel sie auf Leitern antrift, und soviel sie nur vermag. Da muß also Raum für das fliehende + E aussen vorhanden seyn, damit es sich fortflüchten kann, d. h. es müssen Leiter und Halbleiter vorhanden seyn, welche ihr + E leicht fahren lassen, auf welche hin immer die Stöse (von der innern gespannten Atmosphäre aus,) mit günstiger Wirkung geschehen können, auf welchen das natürliche + E von Stelle zu Stelle ohne Schwierigkeit immer weiter zurükweicht Ist die äussre Situation so günstig, d. h. sind solche Leiter und Halbleiter aussen vorhanden, so erhält die Flasche inwenig fort und fort Capacität, + E aufzunehmen, oder Receptivität, Fähigkeit, von der Trommel Stoff einzuschlukken.

Ist aber die äussere Situation nicht so günstig, d. h. sind keiner Leiter noch Halbleiter mit der Aussenseite der Flasche unmittelbar in Verbindung, sondern steht die Flasche isolirt; so kann von der innern

Belegung aus nur wenig + E nach aussenzu mit Erfolg gestossen und weggejagt werden; es muß zu bald umkehren, das fliehende + E, es stößt sich auf der Flucht an dem allzunahen isolirenden Körper, es sey Glas, oder Harz, es widersteht also dem Impuls, der von der innern Belegung herkommt, nothwendig, und stößt das herunter- und herausstürzende + E zurück, weil es ihm in der Enge gerade in Contraopposition begegnen muß. Daher kommt dann die geringe Entladung der Trommel, und die Aufbehaltung ihres geladenen + E, (zum grösten Theil wenigstens). Sie strebt vergebens ihrer Füllung los zu werden; sie findet jezt keinen offnen Weg auf dem Haken und innern Beleg der Flasche Ihre gespannte Atmosphäre drängt und strebt jezt umsonst, sich eine freie Bahn zu bereiten, sie wird von unten aus durch eine resistirende ähnliche Kraft zurükgedrängt. — — Aber, was wir doch hiebei nicht zu vergessen haben, ist dieses: Der erste Funke von der Trommel aus, gegen den Conductor der Flasche zu, geräth meistens ganz gut, er glänzt ziemlich schön, und wird von der isolirten Flasche aufgenommen; auch der 2te ist noch manchmal erträglich, und geht in die Flasche hinein. Nehmlich die Ladung der Flasche beginnt,

und

und kann beginnen, auch wenn sie isolirt steht, weil doch immer etwas + E auf der innern Belegung sich anhäufen kann, und die äussre Belegung, so gering auch ihr Umfang seyn mag, doch immer ein Leiter ist, (symperielektrisch) und doch allemal einigen Spielraum darbieten wird. Es ist eine unwiderlegliche Wahrnehmung, daß, wenn man die äussre Belegung einer solchen isolirt stehenden Flasche, deren Ladung man angefangen hat, mit dem Finger berührt, sich immer ein kleiner Funke auf der Stelle der Berührung zeige, welcher sich nimmermehr zeigt, wenn man eine geladene auf Leitern oder Halbleitern stehende Flasche ebendaselbst berührt. Dem ganzen Zusammenhang aller Umstände nach ist die er Funke von der innern Belegung aus anfangs fortgejagtes, und dann zurückgekehrtes + E, welches aber nicht weiter kommen konnte, und also auf der äussern Belegung verweilen mußte. Folglich ist dabei immer einige Ueberladung der äussern Seite mit + E zu statuiren; welche, wenn sie auch nicht sehr bedeutend wäre, doch eben jederzeit die Explosion veranlaßte, die bei der gedachten Berührung mit dem Finger immer ersichtlich ist. Das natürliche + E des Fingers stößt an dieses auf der Aussenseite der Flasche befindliche + E, welches so gering es auch

seyn mag, doch immer mehr ist, als die äussre Belegung, (die Verbindung weniger Blättchen Stanniol,) in ihrem natürlichen Zustand gewöhnlich enthält *) Daher dann der Funke, und die (kleine) Explosion natürlich entstehen muß.

Alles dieß läßt sich auch erproben, wenn man eine Schnur um den Hals der Flasche herumschlingt, sie an derselben durch eine dritte Person frei in der Luft halten läßt, und alsdenn ihren Knopf oder Conductor mit der gefüllten Trommel berührt. Auch da erfolgt keine rechte Ladung, sondern blos ein schwacher Anfang davon, zumal bei trockener Luft, wenn diese keine leitende Theile enthält. Die Ursache ist jezt schon angegeben. Wohin soll das zum Fliehen bestimmte + E zurückweichen? Es kann nicht über die äussere Belegung hinauskommen. Die Bahn fehlt. Folglich wird sichs da, wenn gleich nicht in groser Quantität, anhäufen. Daher die Unmöglichkeit, daß die Flasche sich recht laden lassen könnte!

— da-

*) Dieses bestätiget sich dadurch: Wenn man leichte schwebende Körperchen, auch seidene Schnüre, u. d. gl. der Aussenseite, wie sie jezt beschaffen ist, nahe bringt, so werden sie angezogen, vollkommen, wie vom gefüllten Conductor einer Elektrisirmaschine, oder von der gefüllten Elektrophortrommel.

— daher, der Funke bei der Berührung mit dem Finger!

Ich verspare einiges, was hier noch beizusezen wäre, auf ein andermal, und empfehle Ihnen sofort das IIte Experiment, das zu meinem unternommenem Beweiß gehört, zur gleichmäsigen Beherzigung:

Isoliren Sie nochmals eine Leydnische ungefüllte Flasche auf Glas oder Pech, bringen Sie aber unten, da, wo die äussre Belegung aufsteht, ein metallnes Stäbchen, eine Kette oder Scheere an, so daß dieser Leiter die äussre Belegung kaum berühre, (etwa bis auf ⅛ Zoll noch davon abstehe,) und mit seinem andern Ende übrigens auf den Tisch reiche, oder mit andern Leitern in Verbindung stehe. Alsdenn fangen Sie abermals an, die geladene Elektrophortrommel an den Conductor der Flasche zu bringen, und da zu entladen. So wie der Funke zwischen der Trommel und dem Cond. der Flasche losschlägt, werden Sie auch unten an der äussern Belegung einen Funken herausfahren sehen, da wo die Kette, oder das metallne Stäbchen, der Aussenseite der Flasche zugekehrt, liegt. Offenbar sucht das von dem Innern der Flasche aus zur Flucht genöthigte + E, dessen ich oben so oft erwähnt habe, einen Weg, und

 findet

findet doch keinen andern, als das enge Pfädchen zu der Kette, oder dem metallnen Körper, (der aussen zur Aufnahme bereit liegt,) weil die ganze Oberfläche der äussern Belegung mit isolirenden Körpern umgeben, und begränzt ist. Da erfolgt also doch keine Zurückstosung; demnach läßt sich die Flasche füllen. Ihre Receptivität, das + E der Trommel aufzufassen, hängt also genau von diesem günstigen Umstand ab, daß sich inwendig eine Atmosphäre anhäufen, und auf äussre Leiter wirken kann. Der Wirkungskreis ist aber jezt auf ein kleines Plätzchen concentrirt; daher der sichtbare Funke, welcher wohl ausbleibt, wenn die elektrische Atmosphäre ungehindert in der Flasche allerwärtshin herausdrängen kann, und nach allen Seiten hin + E auf Leitern vorräthig findet, welches sie zurückzutreiben vermag.

Ueberdenken Sie nun alles dieses; so werden Sie gewiß eine erwünschte Harmonie aller bißher erwogenen Erscheinungen antreffen, sich aber selbst zugleich Ihre Zweifel, welche Sie mir eben (S. 51.) vorgetragen haben, nun beantworten können. Im nächsten Brief werde ich Ihnen aber noch selbst bestimmtere Auskunft darüber in der Sprache der bisher evolvirten Theorie zu geben bemüht seyn.

Forti.

Zehn.

Zehenter Brief.

Ebenderselbe an Ebendenselben.

(Fortsezzung.)

Da man in allen Lehrbüchern Glas als einen idioelektrischen isolirenden Körper, unter die Nichtleiter gezählt, antrift, so mag es wohl bei der ersten Durchsicht der vorliegenden Entwikklungen etwas auffallend scheinen, daß sich gerade die ganze Erklärung des Ladungsmechanismus der Leydnischen Flasche um diesen Punkt drehen, und wesentlich darauf beruhen soll, daß positive elektrische Materie durch eben diesen sogenannten Nichtleiter hindurch wirke, und abgesonderte (eben durch diese Scheidewand getrennte) Leiter afficire, indem sie + E aus ihnen fortjagen soll. Der Reiz, diesem anscheinenden Widerspruch nachzuhängen, und alle Bedenklichkeit darüber würde aber wegfallen, wenn wir nur bestimmtere Namen für das in der Flasche sich zusammenhäufende + E, und die auf die Aussenseite herausdrängende gespannte Atmosphäre, (wie ich sie bisher aus Mangel andrer Ausdrükke genannt habe,) im

im Vorrath hätten; und, falls auch dergleichen ausfindig gemacht werden könnten, über den innern Gehalt und einzig richtigen Sinn der dabei auserwählten Wortbeziehung und Nomenclatur, alle einig, und sattsam belehrt zugleich wären. Es ist ein Gedanke, der die ernsthafteste Prüfung und Aufmerksamkeit verdient, wenn einige (wenige) Gelehrte behaupten: „Was in der Flasche gehäuft bei„sammen bleibe, sey **Phlogiston**, was durch das „Glas hindurchdringe, und das + E von äussern „Leitern zurükstose, sey **Elementarfeuer.**" Und, wenn sich diejenige chemische Experimente bewähren, aus welchen erhellen will, daß das Glas keine Wege für Phlogiston habe, und demselben den Durchgang eigentlich wehre, dagegen das Elementarfeuer durch dieses Hinderniß nicht gebunden werde, sondern frei hindurch ziehe, so dürfte wohl die darauf einschlagende Erklärungsart mehr, als blose Combination verführerischer Antithesen seyn.

Dem sey aber, wie ihm wolle, so ist auf jeden Fall doch immer so viel gewiß, daß man sich durch das Epitheton des Glases: **Nichtleiter**, nicht verführen lassen müsse, anzunehmen, alle bejahte Elektrizität, welche disseits erregt oder angehäuft sey, und Glas zur Schiedwand habe, vermöge nicht,

jen-

jenseits hin zu wirken. Der Schluß wäre ungefähr eben so falsch, als wenn man beim Elektrophor der untern von + E angefüllten Form ihre Würkung auf die Trommel, die auf dem Kuchen liegt, absprechen wollte, weil Harz, ein isolirender und nichtleitender Körper, dazwischen befindlich wäre, und eine Schiedwand ausmachte, welche alle Communication hinderte. Die Atmosphäre dieser untern Form dringt unwidersprechlich, (nach den obigen Auseinandersezzungen) dennoch hindurch, und stößt das natürliche + E des Elektrophors zurük.

Eben diese Kraft der Repulsion hat dann auch bei der Leydnischen Flasche, durch das Glas hindurch, auf das + E äusserer Leiter statt; und eben diese vortrefliche Zusammenstimmung von zwei so unerzwungen zusammen gestellten und dannoch doch gleichförmig (aus einem Princip) erklärten Erscheinungen ist wohl keine der geringsten Emfehlungen der bisher evolvirten Theorie.

Gar genau gehört auch hieher die Betrachtung des künstlichen Scheibeninstruments auf zwei Stengelgläsern, dessen ich schon oben (S. 48.) erwähnt habe, und welches Hr. Prof. Lichtenberg, wie gedacht, angegeben hat. Die Phänomene, welche dabei vorkommen, werden von ihm den Gesezen des

Dualismus gemäs, wenn man einmal denselben annimmt, erklärt. Ohne darauf hinein zu gehen, urtheilen Sie selbst, ob ich nicht, nach meinen bisherigen Erörterungen, den Commentar über dieses zusammengesezte Instrument ungezwungen so liefern kann:

Man reibt die eine Seite einer Glasplatte mit einem Leder, auf welches ein Amalgama *) aufgetragen ist, wohl durch. Ganz unfehlbar wird dadurch Elektrizität aus dem Glas erwekkt, und häuft sich auf der geriebenen Seite stark (mit + E) an. Nach der bisherigen Theorie muß dadurch schlechterdings auch eine Atmosphäre von + E entstehen, welche auf die entgegengesezte nicht geriebene Seite der Glasplatte wirken, und das natürliche + E, das darauf ist, zurükzutreiben streben wird. Dieses wird wohl erst ganz deutlich fühlbar werden, wenn man auf der ungeriebenen Seite einen Leiter anbringt, dessen natürliches + E sogleich durch den Drang der gedachten Atmosphäre zurükgestosen werden wird, so daß die ganze disseitige Region auf der

*) Dieses besteht aus fünf Theilen Quecksilber, ein Theil Zink, und etwas wenigem gelbem Wachs, welches zusammen vermittelst einer geringen Quantität Schweineschmalz auf ein Leder aufgetragen wird.

der ungeriebenen Seite nunmehr als ein Vacuum vel quasi, (als — E) oder als verneint elektrisch erscheinen muß. Zu Erzielung dieses Phänomens schlägt Hr. Prof. Lichtenberg dann metallene Scheiben, welche auf zwei Stengelgläser gekittet werden vor. Auch kleine Elektrophortrommeln, oder nur ausgeschnittne Ringe von Pappe, mit Stanniol wohl überzogen, lassen sich dazu gebrauchen. Allerdings erhält man dadurch im Wesentlichen die Kleistische Flasche vollkommen. Auf das eine Stengelglas, (mit der aufgelegten Scheibe) wird z. B. die geriebene Seite der Glasplatte, welche + E hat, und deren Atmosphäre auf die ungeriebene Seite hinüber drängt, gelegt. Auf die entgegengesezzte ungeriebene Seite wird das andere Stengelglas mit seiner aufgekütteten Scheibe gestürzt. Auf der untern Scheibe wird also + E seyn, und auf der obern — E. Die untre wird vom Glas aus mit + E freundschaftlich saturirt, und wird bejaht elektrisch, wie der auch durch eine Glassäule gewöhnlich isolirte Conductor an einer Dreheleктrisirmaschine. Aus der obern Scheibe aber wird ihr natürliches + E von der Atmosphäre der untern Seite der geriebenen Platte zurükgetrieben, und dadurch gleichsam eine verdünnte Luft auf ihr veranlaßt, welche eben die

Erscheinung des — E darauf zur Folge hat. Bringt ich nun meinen vierten Finger auf die untre Scheibe, und reiche demnächst mit meinem Daumen bis an die obre (aufgestürzte) Scheibe hinauf, so muß schlechterdings eine grose Quantität des unten angefüllten ✣ E auf die obre Scheibe durch meine jezt leitende Hand heraufströmen, und mit einem Impetu in dieselbe hineinfahren, welche sie sicher bejaht elektrisch macht, so daß sie, (diese obre Scheibe,) wenn das Stengelglas von der ungeriebenen Glasplattenseite abgehoben wird, allerdings mit ✣ E gefüllt erscheinen muß. Alles dieß kann ja gar nicht anders erfolgen; es geht ja ganz das nehmliche vor, wie bei der Füllung des Elektrophordekkels, welcher gänzlich eben so sein ✣ E erhält; (S. 28 29. im IV. Brief.) Umgekehrt muß die untre Scheibe, auf der die geriebene Seite der Glasplatte aufliegt, verneint elektrisch durch diese Behandlung geworden seyn, und, wenn man das Stengelglas, das sie aufgekittet trägt, von der Glasplatte hinweghebt, (abzieht,) mit — E behaftet erscheinen. Einmal strömte ja ihr ✣ E, so bald die zwei Finger angesezt waren mit Gewalt in die andre Scheibe hinein; weiter kam durch die Füllung dieser leztern eine bejaht elektrische Atmosphäre

phäre auf die bisher verneinte Seite hinauf, (in die Region der ungeriebenen Fläche,) diese mußte nun nothwendig herunterwärts drükken, auf die Gegenseite; und also auch auf den Leiter oder auf die untre Scheibe zu. Folglich mußte das + E, das diese untre Scheibe etwa noch hatte, gewiß dadurch zurükgetrieben, und, wenn irgendwoher dergleichen wieder einschlüpfen wollte, ihm der Eingang verwehrt werden; und so mußte dann diese Scheibe, abgezogen, allerdings, als — E erscheinen, (als welches auch Hr. Prof. Lichtenberg angiebt, aber aus andern Prämissen, wie es die Consequenz seines Commentars freilich erforderte, erklärlich zu machen sucht).

Sollten Ihnen nun, wenn Sie alles dieses zusammen nehmen, noch Zweifel von der Art beunruhigen können, wie die waren, welche Sie mir (S. 52. im achten Brief, am Schluß) vorgetragen haben?

Auch eine wohlgeladene Flasche nimmt noch das + E der gefüllten Elektrophortrommel auf! Freilich ist mehr + E in der Flasche, als in dem Elektrophor, aber Sie sehen nun gewiß hinlänglich ein, daß der Drang des angehäuften + E in der Flasche nebst der dabei befindlichen Atmosphäre dem

äussern

äussern Beleg zugeht, (seinen tractum dort hinaus nimmt,) und also die Atmosphäre der gefüllten Trommel immer noch an dem Conductor der Flasche einen Weg sich bahnen, und au demselben ihr angefülltes ✠ E auslassen, oder einströmen lassen kann. Uebrigens hat dieses Ueberströmen dennoch allerdings sein Maaß und Ziel; die Flasche kann nach und nach so viel ✠ E aufgenommen haben, so überschwenglich voll seyn, daß die Atmosphäre der Trommel zu unkräftig wird, noch auf den Haken oder Knopf der Flasche zu wirken, und ihr ✠ E daraufhin auszugiessen. Alsdenn entlädt sie sich aber auch gewiß nur zum Theil, oder auch gar nicht, und behält ihr zurükgestossenes ✠ E; wovon Sie sich sehr leicht überzeugen können, wenn sie die so zurükgewiesene Trommel mit dem Finger berühren, und dann noch den Funken herausschlagen sehen, welchen sie vor der Berührung des Flaschen-Conductors an ihr hätten herausschlagen können.

Eben dieser oft erwähnte Drang der Atmosphäre in der gefüllten Flasche gegen die Aussenseite zu ist Ursache, daß eine ungeladene Elektrophortrommel, und überhaupt ein Leiter, welcher an die äussre Belegung einer geladenen Kleistischen Flasche anstößt, sein natürliches ✠ E da nicht absezzen, oder

oder es (als in locum minoris resist.) auf die Negativseite der Flasche auslassen kann. Ohne weitre Glossirung werden Sie jezt von selbst begreiffen, was wohl von innen heraus den von Ihnen (S. 53.) als nothwendig vermutheten Uebergang unmöglich macht. Das + E des Leiters wird ja vielmehr zurükgestosen. — —

Aber es ist sehr interessant, unmittelbar mit dem von Ihnen gemachten Versuch einen andern zu verbinden, welchen ich Ihnen sogleich in meinem nächsten Brief angeben werde.

Forti.

Eilfter Brief.

Ebenderselbe an Ebendenselben.

(Fortsezzung.)

Füllen Sie eine Flasche, wie gehörig, während sie auf Leiter gestellt ist. Alsdann aber sezzen Sie, wenn sie gefüllt ist; dieselbe auf Glas oder Harz; und berühren Sie demnächst den Knopf oder Conductor dieser Flasche einzeln, (ohne an das äussre Beleg zugleich zu kommen.) Es wird ein schwacher

Funke

Funke, mit einer mäßigen Explosion, oben sich zeigen *). Alsdann berühren Sie, ebenfalls einzeln, die äussre Belegung; und es wird nun auch da ein kleines Fünkchen zwischen ihrem Finger und dem Stanniol hinglänzen.

Oder stellen Sie eben diesen Versuch so an: Wenn Sie eine Flasche bis zum Aussprühen gefüllt haben; so treten Sie auf ein Isolationsgestell, fassen dann die gefüllte Flasche an ihrer äussern Belegung, und halten sie daran frei. Alsdenn lassen Sie durch eine zweite Person zuerst den Conductor der Flasche einzeln berühren, (wo sich dann abermals ein kleiner Funke zeigen wird,) gleich darauf aber lassen Sie sich sebst durch eben diese Person im Gesicht oder an der Hand berühren. Der Erfolg wird wieder der

*) Hr. Prof. Lichtenberg scheint §. 549. g. (der Erxl. Naturlehre) dieses Phänomen in Abrede zu stellen, und zu behaupten, daß keine der beeden Belegungen, einzeln berührt, einen Funken auslasse. Aber ich habe den Versuch öfters wiederholt, uud auch bei recht starken und guten Flaschen mein Angeben bewährt gefunden. Die Funken sind, zumal bei Nacht, jederzeit sichtbar. Auch stimmt hiemit überein, was der Abbt Bertholon in seinem bekannten von Hrn. D. Kühn neuerlich ed. Werke, Th. 2. S. 203. angiebt.

der seyn, daß nun auch aus Ihnen ein kleines Fünkchen herausgehen wird, wie, wenn statt Ihrer das äussre Beleg berührt worden wäre. Die Erklärung dieser Erscheinungen wird kürzlich folgende seyn:

Wenn gleich bei jeder gefüllten Flasche in ihrem innern Beleg eine gespannte Atmosphäre, welche sonderlich gegen die Belegung hinauswärts strebt, anzunehmen ist, so ist dennoch auch der Knopf oder Conductor, (wenn die Flasche wohl geladen ist,) immer, als mit + E überfüllt, gedenkbar. Kommt daher mein Finger an diesen Conductor hin, so wird mein natürliches + E zurükgestosen, und unmittelbar darauf geht etwas von dem überschwenglichen Vorrath des Flaschenconductors und der innern Belegung immer gewiß in mich über; (ich mag isolirt, oder nicht isolirt stehen, und auch die gefüllte Flasche mag isolirt oder nicht isolirt worden seyn, obwohl in Ansehung der Quantität des Ueberstroms eine Differenz seyn wird, je nachdem man den einen oder den andern der lezt gedachten Fälle annimmt.) Durch diese, wenn gleich einzelne, Berührung des Knopfes wird also die gefüllte Flasche zuverläßig um etwas geschwächt, und wenn ich dieselbe sehr oft wiederhole, kann ich wirklich die Flasche allmählich

lich bis auf wenige Funken entladen. Was geht aber wohl im Innern bei einer solchen einzelnen Berührung des Conductors vor? . . . Die innre Belegung ist mit ihm in genauer Verbindung. Verliert sie ein + E, so muß dieser Abgang zuverlässig auch die positiv elektrische Atmosphäre, welche von der innern Belegung gegen die äussre hinausstrebt, afficiren; ja ihre Spannung gegen die äussern Leiter zu muß um etwas nachlassen, sie muß sich zurükziehen, und selbst einen bestimmten Zug, (tractum) gegen den berührten Knopf aufwärts erhalten, und zwar in dem Moment, in welchem er etwas + E hinausfahren läßt. Dieser Zurükzug veranlaßt aber, daß auf den äussern isolirten Wänden nun ein — E fühlbar wird, welches bisher wegen der fortstosenden posit. elekt. Kraft von Innen aus, die jedem conträren natürlichen + E begegnete, nicht fühlbar werden konnte. Die Region der verdünnten Luft war zwar vorhanden, aber das sogenannte Negative, welches jederzeit dabei statuirt wird, war **gebunden**, *) (eben

*) Die Ausdrükke: **gebunden** und **sensible**, sind einmal von den besten neuern Schriftstellern in diesen Theorie Erörterungen recipirt. Der Sinn, den ich damit verbinde, erhellet wohl aus dem Zusammenhang meiner Vorträge sattsam.

(eben durch den Strom von Innen heraus;) Jezt wird es fühlbar, (sensible) weil der erwähnte Strom sich zurükzieht, wenn der Conductor berührt wird, und doch von aussenher, da Isolation der äussern Wände, oder beschränkten Leiter angenommen und vorausgesezt wird, kein + E, (oder doch keines von Bedeutung) zuströmen kann, um das äussre — E mit + E zu ersezzen, oder auszufüllen. Allein, nun weiter! Der Zugang zu diesem — E ist jezt frei, und unverwehrt, es ist jezt allerdings locus minoris resist. vorhanden; folglich muß, wenn ich meinen Finger oder einen metallnen Stab an diese nun offne Negativseite anstose, das natürliche + E aus mir herauseilen, und mit einem Knistern auf die äussre Belegung zu fahren. Daher das Fünkchen, oder die kleine Explosion!... Sie ist klein, weil die einzelne Berührung des Conductors der Flasche niemals viel + E auf einmal raubt, und daher auch die zurükweichende Atmosphäre bald wieder an ihre vorige Stelle trit, und ihre nur um etwas weniges geschwächte Expansivität fortsezzt. Folglich wird auch nie viel — E frei oder sensible auf einmal. Der Dränger von Innen heraus, (vis expulsiva) ist gleich wieder bei der Hand, und verrichtet sein Amt. Be-

rühre ich daher die Aussenseite, so hat das Daseyn des freien — E schnell ein Ende, aber das gebundene — E der äussern Belegung bleibt, und ist genau so gros anzunehmen, als die Quantität der noch inwendig vorhandenen, fortan herauszudrängenden, Atmosphäre angenommen werden mag.

Eine besondre Erklärung des berührten **zweiten** Falls, (welcher kaum ein zweiter Fall zu nennen ist,) da eine isolirte Person eine gefüllte Flasche an der Aussenseite ergreift, und sodann einzeln von einer zweiten Person zuerst den Cond. der Flasche, sodann sich selbst berühren läßt, ist jezt wohl nicht mehr nöthig. Die isolirte Person ist ja bei diesem Benehmen offenbar als ein homogner Theil der äus. Belegung, oder als eine Fnrtsezzung derselben zu betrachten.

Lassen Sie sich die Mühe nicht verdriesen, noch folgendes zur Bewährung der bisherigen Behauptungen dienende Experiment anzustellen:

Hängen Sie ein kleines metallnes Glökchen, an einer seidnen Schnur schwebend, an einem schiklichen Ort so auf, daß Sie ohngefähr einen halben Zoll von dem Glökchen eine gefüllte Flasche hinstellen können, und zwar lassen Sie das Glökchen gerade so weit herabhängen, daß es ohngefähr mit der

Mitte

Mitte der äussern Belegung horizontal schwebt. Bringen Sie das Glökchen so viel möglich zur Ruhe, daß es nicht als Pendel schwingt. Nun nehme ich an, die Flasche sei recht gut geladen; stellen Sie dieselbe auf Leiter oder Nichtleiter: Das Glökchen wird keine Bewegungen sehen lassen, sondern horizontal gegen die äussern Belegung zu, wie gedacht, stille, da hängen.

Berühren Sie jezt die Flasche einzeln am Knopf. Wenn sie auf einem Leiter oder Halbleiter steht, wird das Glökchen abermals ruhig bleiben; wenn sie aber von Ihnen auf Glas oder Harz isolirt gestellt worden ist, so wird das Glökchen unmittelbar nach der gedachten Berührung ein Bestreben äussern, sich der äussern Belegung zu nähern, und wird auch, wo möglich, (falls sie nicht zu weit entfernt hängt, wobei es auf $\frac{1}{4}$ Zoll ankommen kann, je nachdem die Flasche geladen,) bis an dieselbe hinschwingen, und sie mit Ausstossung eines kleinen Fünkchens berühren. Dieses Hinschwingen und Anstosen wird oft zum 4ten bis 6ten mal wiederholt zu bemerken seyn; und zwar immer mit kleinen Explosionen.

Der Commentar hierüber ist nicht schwer, wenn auf die bisherige Erörterungen zurükgeblikt wird. Steht die gefüllte Flasche auf Leitern oder Nichtlei-

tern, ohne daß ihr Knopf berührt wird, so bleibt das — E auf der Aussenseite in jedem Fall gebunden, und kann nicht sensible seyn, also auch nicht auf das Glökchen würken.

Wird sie, während sie auf Leitern steht, am Knopf berührt, so ist zwar Anlaß vorhanden, daß etwas von dem gebundenen — E der Aussenseiten frei, (sensible) würde. Allein der Zufluß von den Leitern und Halbleitern her, die mit der äussern Belegung in Verbindung stehen, ersezt sogleich den Mangel, oder das offen sich hinbietende — E. Daher kein Zeitintervall eintreten kann, daß die Aussenseite Glökchen anzöge. Die Dauer des Reizes, die Existenz des zugänglichen Vacuums ist allzumomentan.

Wird hingegen der Knopf berührt, während die gefüllte Flasche isolirt, (auf Glas oder Harz) steht, so wird das bisher gebundene — E des äussern Belegs offen und frei, weil die Begränzung von Nichtleitern keinen Zufluß positiver Elektrizität möglich macht. Also ist da nun allerdings das sogenannte, anlokkende Vacuum vorhanden, auf welches das natürliche + E des Glökchens überzugehen jederzeit Reiz haben muß. Das leicht bewegliche Glökchen wird daher auch, sobald das freie — E der Aussenseite

existirt,

existirt, daraufhin schwingen, und, wo möglich, anstossen. Weil das kleine Glökchen sehr wenig natürliches + E hat *), so wird es noch einigemal wiederkehren, und die wiederholte Fünkchen veranlassen, bis nach und nach die Aussenseite so viel — E verloren hat, daß sie nicht mehr anzuziehen vermag.

Ein Experiment bewährt das andere. Sie erinnern sich, wie ich Ihnen die Art, sich selbst von + E bei wiederholter Ladung einer Elektrophortrommel zu erschöpfen, angegeben habe. (zweiter Brief S. 17.) Wenn Sie auf ein Isolationsgestelle treten, und alsdann eine wohl geladene Flasche (an der äussern Belegung) in die eine Hand fassen, so werden Sie bald finden, daß Sie nun mit der andern nicht einmal einen starken Funken, geschweige 2 oder 3 von Bedeutung in die Trommel hineinzubringen, d. h.

*) Das Glökchen kann wenig + E absezzen, weil die Kleinheit seiner Oberfläche wenig vermag. Was es absezzt, kann also auch das vorhandene Vacuum des Stanniolbelegs nicht auf einmal füllen. Daher bleibt der Reiz von diesem Beleg aus, welcher das Glökchen zum 2ten und 3ten mal afficirt; obgleich die folgendenmale nicht mehr so stark, wie vor der ersten Berührung.

aus Ihnen selbst übergehen zu lassen vermögen. Ihre Unvermögenheit rührt von der zurükstossenden Kraft der Atmosphäre, die von des Fläschchens innerm Beleg aus alles + E, so viel möglich, verscheucht, her. Zwar geht kein Funke aus Ihnen, wenn Sie jezt eine andre Person etwa berührt; weil sie blos mit gebundenen — E gleisam behaftet sind. Aber auch dieses — E hindert doch das Vordringen Ihres natürlichen + E, welches die Trommel füllen soll; weil dasselbe sich ja zurük hat flüchten müssen.

Aber, wenn jemand den Knopf der Flasche, welche Sie, eben so situirt, wie gedacht, halten, berührte? Da werden Sie, als ein fortgesezter Theil der Flasche, (annexum lagenæ) wirklich verneint elektrisch, und vermögen nun die Trommel noch weniger zu füllen. Sie sind nun ganz in dem Fall der Erschöpfung, welchen ich Ihnen oben S. 17. zuerst beschrieben hatte. Sie gelangten blos auf einem andern Weg zu der nemlichen Impotenz! — Ein freischwebendes Glökchen, ihrer blosen Hand oder ihrem Gesicht nahe gebracht, wird nun auch gegen sie hinschwingen, zurükkehren, und wieder kommen, wie die Erscheinungen auf dem vorigen Blat beschrieben sind.

Zwölf-

Zwölfter Brief.

Ebenderselbe an Ebendenselben.

Die Erscheinungen bei der Entladung einer Kleistischen Flasche sind freilich zum Theil bewunderungswürdig, und, wenn man auf den innersten Grund zurükgehen will, geheimnißreich. Ich hoffe aber doch, daß Ihnen, wenn Sie die bis hieher geführte Auseinandersezzungen nunmehr mit schnellen Blikken zu überschauen für gut finden möchten, in den Hauptgängen der elektrischen Phänomenologie vieles jezt helle seyn dürfte, was Ihnen bei Absendung Ihres ersten Briefes an mich, einigen Stellen desselben gemäs, noch sehr unzugänglich dunkel geschienen hat.

Lassen Sie uns nun doch einmal erwägen, was bei der Entladung einer solchen Flasche, nach obigen Voraussezzungen, in der Nähe besehen, wohl vorgehen kann?

Nehmen Sie den simpelsten Fall! Sie sezzen den Handgriff eines etwas grosen Schlüssels an die äussre Belegung an, und fahren darauf mit dem Kamm desselben gegen den Knopf oder Conductor

der Flasche hin. So wie dieser berührt wird, plazzt ein leuchtender Funke aus ihm heraus, dem Kamm zu, und die Flasche ist mit einemmal *) entladen. Das durch die Ladung aufgehobene Geichgewicht zwischen der äussern und innern Belegung ist auf eine solche Explosion unverzüglich wieder hergestellt, heißt es in der gewöhnlichen Sprache. Die Haupt-Acte, welche hiebei vorgehen, sind folgende: Das natürliche + E des Schlüssels wird von seinem Handgriff aus, wo man ihn an die äussre Belegung ansezt, durch die positiv elektrische Atmosphäre der innern Belegung zurükgetrieben, so daß sich auf dem Schlüssel eine verdünnte Luft, vel quasi, denken läßt. Nähert sich alsdann der Kamm des Schlüssels dem Conductor, so stößt die diesen umgebende Atmosphäre ebenfalls das bischen + E des Kamms zurük, und veranlaßt also (e contra) ebenfalls einen ähnlichen Weg eines verdünnten Fluidums dadurch entsteht eine von 2 Seiten her zusammenlaufende offene Bahn, ein freier Pfad, auf welcher sich das gespante + E der Flasche ergiesen kann. Da nun dieses

*) Wenigstens zum allergrößten Theil, weil wir auf das Residuum hier keine bestimmte Rüksicht sogleich nehmen wollen.

dieses + E in der Flasche unleugbar bisher zusammengedrängt situirt lag, so wird der angebotene Ausgang sicher jederzeit angenommen, und das jezt so leicht zugängliche Vacuum wohl immer im 2ten Moment schon gefüllt werden. Ohne gewaltige Repercussionen kann es freilich dabei nicht abgehen, weil das überschwengliche + E von Innen heraus, nur auf einen Punkt concentrirt, herausgelokkt, sodann aber nur auf einen Punkt der äussern Belegung hingeleitet wird, und sich doch über die ganze Belegung schnell zu verbreiten Anlaß findet.

Statt des Schlüssels kann man sich nun eine metallne Kette, und statt der metallnen Kette jeden **leitenden** Körper, oder eine Reihe zusammenhängender leitender Körper denken; wenn nur die Bedingung bleibt, daß ihr eines Ende bis zur äussern Belegung der Kleistischen Flasche reiche, und ihr andres den Knopf oder Haken der geladenen Flasche berühre. Freilich muß man dabei eine erstaunlich weitgehende **Continuität** annehmen, welche unser Auge selbst nicht sehen, noch wie einen gebahnten Weg, wie Lichtstreifen; oder dergleichen... verfolgen kann. Allein die Existenz dieser Continuität, das Daseyn eines Zusammenhangs kleiner körperlichen Theilchen, welche von gespannter Elektrizität afficirt,

zurükgestosen, und bis an ein gewisses Ziel hin zusammengedrängt werden, ist doch nimmermehr zu bezweifeln. Auch wenn tausend Menschen um eine eiserne Stange, um einen Ofen, um einen grünenden Baum.... herumstehen *), und der Erste ihrer Reihe faßt eine wohl geladene Flasche am äussern Beleg, so muß (1) der Drang der gespannten Atmosphäre, welche vom Innern der Flasche herausstrebt, und das natürliche + E des Ersten afficirt, wegen dessen Verbindung mit der Reihe der Umstehenden, auch das natürliche + E aller dieser insgesammt, insoferne sie Leiter sind, (qualitatem conductitiam haben,) mit afficiren, und auf eine bestimmte Weise zurükstossen; ein Theilchen muß das andre forttreiben in langer Erstrekkung hin, welche auszumessen freilich meistens über die Künste unsrer schärfsten Trigonometer herausgehen möchte. Die Repulsion kann unmerklich, kann auch vielleicht hie und da ungleichförmig vor sich gehen, wenn die connexe Leiter nicht gleiche Qualitäten haben, wenn (kleine) Halbleiter da und dort untergemischt sind, und

*) Ich nehme hier in den nächsten zwölf Zeilen nicht an, daß der lezte schon die Stange, den Ofen, den Baum.... berühre, und so die wirkliche Explosion veranlasse; das sezze ich erst nach (2).

und die Kette einigermasen unterbrechen; aber die Continuität im Afficirtwerden ist doch schlechterdings nicht hinwegzudenken, weil die Möglichkeit der Explosion selbst sonst undenkbar wird, d. h. der Act der Ausbreitung des elektrischen Stroms, dessen Ausguß jene Vorbereitung gleichsam zur Prämisse nöthig hat. (2) Diese Explosion erfolgt erst, wenn der lezte der Reihe die Stange, den Ofen, den Baum.... berührt, welchen der **Erste** aus der Reihe mit dem Knopf seiner Flasche auch berührt, oder schon berührt hat. Der Hauptact **vor** der Explosion, (auf dessen genaue Bemerkung ich jederzeit dringe,) ist abermals Hinwegdrängung, Repulsion des natürlichen + E der nächsten Theilchen, welchen der Knopf der Flasche nahe kommt, und dann der folgenden, und wieder der folgenden.... so lange und so weit hin, als noch welche von **leitender** Qualität vorhanden sind. Auch da kann und muß wohl die Strekke sehr weit gehen, wenn die Flasche wohl geladen ist. Auf einem Fluß ist daher eine sehr langehin ausgedehnte Receptivität; der feine Zusammenhang der leitenden Theilchen ist unübersehlich. Der grüne Weidenzweig, dessen Sie im ersten Brief (S. 5.) erwähnten, ward unleugbar durch die Repulsionskraft, welche von der Atmosphäre der Flasche

aus=

ausgieng, afficirt; das + E der Wassertheilchen war gleichsam auf der Flucht, und drängte auch das natürliche + E des Zweiges weiter, und dieses drängte wieder das + E des lezten im Kahn, u. s. f. Freilich sieht davon das Auge nichts, und auch unser Gefühl ist nicht fein genug, um die Flucht des natürlichen + E in unsern Organen vor der Explosion, uns bemerkbar zu machen. Aber der Vorgang des Drangs in vollkommner Continuität ist darum dennoch nicht im mindesten zu bezweifeln. Die ganze Lehre der Elektrizität müßte aufgegeben werden, wenn man es unternehmen wollte, oder unternehmen müßte, immer unmittelbare Bezeugungen für unsre grobe Sinnlichkeit bei allen ihren Effekten darzulegen, sogenannte demonstrationes ad oculos Schritt für Schritt unerläßlich zu leisten, und insbesondere bei dieser vorliegenden Erörterung das cuneus cuneum trudit derb handgreiflich zu deduciren, — — ich sollte wohl sezzen, wie in einer **Laterna magica** zur beliebigen Schau vorzuführen. — Oder wollten sie dann wohl lieber Sprung und Lükke, Saltum in Natura, annehmen? Diese Aushülfe der Verzweiflung, welche dem mittlern Zeitalter und der Unkunde in Physik in allen Jahrhunderten so werth war?... Das traue ich Ihnen

nicht

nicht zu! Alles führt uns auf **Continuität.** Unsre Vernunft kann derselben nimmermehr entbehren, so oft sie ein Phänomen menschlicher Weise; d. h. verständlich zu erklären übernimmt. Wenn wir ja nur überhaupt von **Qualitäten**, nur zehn Worte über **Mathesis Intensorum** sprechen wollen, wie und wo kommen wir je **ohne** Condinuität aus?...*) In **Physik**, im strengen Verstand insbesondre, was **könnten** wir von Aether, Luft und Luftarten, von Magnet, von Schall und Ton.... disseriren, wenn wir Continuität in allem, was **Erscheinung** heißt, nur einen Augenblikk auf die Seite zu sezzen uns beigehen liessen??

Also auch bei sehr grosen Entfernungen, in welche eine sich entladende Leydnische Flasche wirkt, müssen connexe Theilchen, welche sich successiv **verschieben** lassen, und dem Drang gespannter Elektrizität nachgeben, durchaus angenommen werden. Der Drang kommt von zwei entgegengesezzten Seiten,

---

*) Selbst mehrere Hauptstellen der **Kantischen** Philosophie, namentlich in seiner Naturwissenschaft, zeugen hievon. — Aber ich befürchte Tadel, daß ich hier so weit aushole; diese sowohl als die obige Worte von sechs Zeilen seyen nur im Vorbeigehen hingeworfen!

ten, vom Beleg und vom Knopf der Flasche her; da und dorther hat man sich eine geöffnete Bahn, den Weg eines gewissen fortdringenden Fluidums vorzustellen, welchem nahe hin luftverdünnende Eigenschaften zugeschrieben werden können; wobei es jedoch Pflicht bleibt, nicht zu positiv dogmatisch über die innre Beschaffenheit dieser Qualität abzusprechen. Die Beschränktheit unserer Einsichten wird uns freilich hiebei lästig, weil unsre Blikke nicht so weit eindringen, als wir wohl damit eindringen möchten, und uns Worte gebrechen, in genügenden Ausdrükken uns desfalls zu verständigen. Phantasie soll hiebei nichts auf ein gewagtes Gerathewohl hindichten, noch uns je verführen dürfen, den Verstand mit ergözzenden Fictionen, die keine Subsistenz haben, zu unterhalten. Und dennoch müssen wir uns schlechterdings mit einer entlehnten Bildersprache behelfen, sey sie auch noch so vorsichtig gewählt, wenn wir von den Verhältnissen des äussern Belegs, (und was damit zusammenhängt) zu dem Conductor einer Flasche (und was mit diesem connex ist,) vornehmlich sprechen wollen. Ueber Dinge, welche unser Sehorgan gar nicht sieht, und welche doch vorhanden sind, belehrend und wohlbegreiflich sich zu unterreden ohne

Vergleichungen von anschaulichen Bewegungen und Würkungen zu entlehnen, und mitunter ein vel quasi anzubringen, — — die Kunst ist noch nicht erfunden, und wird auch wohl nie erfunden werden. Daraus ergiebt sich dann bei den Hauptpunkten der Elektrizitätslehre eine sehr beschwerliche Collision, welche sich insbesondre empfinden läßt, wenn man das Geschäft übernimmt, den Zusammenhang des äussern und innern Belegs elektrischer Flaschen faßlich zu erklären. Ein einziges Wort sagt so leicht zuviel, und erläutert nach mystischer Sprachweise, ich möchte beinahe sagen, in einem orientalischen Tropus; und ist man zu furchtsam, zu difficil, zu pünktlich.... so bleibt die Glosse gar zu Hause, der erwartete Commentar erstirbt auf der Lippe, und die Erweiterung der Wissenschaften ist auf diese Art unmöglich. — Prüfen Sie den Innhalt meiner lezten Briefe. Was ich noch beizusezzen habe, verschiebe ich auf ein andermal.

Forti.

Dreizehenter Brief.

Lünon an Forti.

(Antwort auf die vier vorhergehende Briefe.)

Des Stoffs zur Prüfung ist viel. Ich kann Ihnen nicht auf einmal angeben, wie viele von Ihren Vorstellungen vollkommenen Eingang bei mir gefunden, wie viele meinen blos **getheilten** Beifall gewonnen, und wie viele dagegen — mich noch **gar nicht** zu der gewünschten Ueberzeugung geführt haben! Damit Sie aber doch sehen, wie weit es darinnen mit mir, wenigstens in einer vorzüglichen Hinsicht, gediehen sey, so will ich Ihnen nur sogleich darüber mein Geständniß ablegen, daß mir **die Lehre** jezt sonderlich aller Aufmerksamkeit würdig scheint, nach welcher das Durchdringen der idioelektrisch genannten Körper, und das Vermögen dieses durchgehenden Fluidums, noch jenseits der (penetrirten) Wand aus anliegenden Leitern + E fortzujagen, so bündig dargethan wird, und wohl für jeden Unbefangenen forthin (inconteſtable) gewiß ist. Ich habe erst vor ein paar Tagen eine kleine neue Schrift zur Hand bekom-

bekommen, welche den Titel führt: **Materialien für Elektriker.** (Erste Liefer. Halle. 1788.) und in derselben ein paar Experimente angezeigt gelesen, welche mir fast alles, was Ihr zehenter Brief enthält, recht sehr zu begünstigen scheinen. Der ungenannte Verfasser erzählt, (S 94-98) „wie er ein Glasfläschchen **ohne Belegung** geladen habe. Die Mündung war blos durch Kork verstopft, durch dessen Mitte hindurch ein metallner Drath gieng." Ich habe den Versuch nachgemacht. Eine starke Ladung darf man nie erwarten; doch geht immer eine bis auf einen gewissen Grad hin vor. Statt der äussern Belegung dient, (wie ich mir wenigstens die Sache vorstelle,) die Hand selbst, womit das Glas gefaßt wird; sie ist ein Leiter, und nimmt gerne an, was von innen herausgestosen wird. Wo der Drath im Glas sich endigt, häuft sich, wie ich glaube, die meiste Elektrizität zusammen, je mehr Funken, von der Elektrisirmaschine aus, oben an den Knopf, oder an das hervorragende Drathstükk angeschlagen und da abgesezzt werden. Um das gedachte Ende des innern Draths nun verbreitet sich sicher eine gespannte elektrische Atmosphäre; was in derselben Phlogiston *) ist, hängt sich villeicht den innern

*) Oder ein Analogon von phlogistisirter Luft mit gröbern Verbindungen.

Bayerische Staatsbibliothek München

innern Wänden des Glases selbst an, oder schlägt sich da nieder; der feinere Stoff geht hindurch, der Hand, als dem äussern Leiter, nach.... Das käme dann meistens mit dem überein, was Sie (S. 60. im IXten Br.) mir vorgetragen haben.

Auf ähnliche Weise erkläre ich mir den zweiten Versuch, welchen eben dieselbe Verfasser (S. 96. l. c.) erzählt, „wie sich eine Leydnische Flasche an Glas laden lasse, welches die mitgetheilte Elektrizität erhalten habe.“ Die Ladung kommt meines Bedünkens so, wie sonst, von der getriebenen Elektrisirmaschine selbst her; der Wirkungskreis des elektrischen Fluidums, welches sich um seinen Conductor anhäuft, und expansiv fortstrebt, reicht nur weiter, als man gewöhnlich geglaubt hat, und dringt auch durch Glas hindurch, wenn dasselbe anders keine zu dikke Schiedwand abgiebt, um sich auf den Knopf der Leydnischen Flasche, welche bereit steht, es aufzufangen, abzusezzen, und so diese nach und nach zu füllen. Das Phänomen ist merkwürdig, aber nicht ausserordentlich, wenn ich zusammennehme, was mich Ihre lezte Briefe (sonderlich X. und XI.) gelehrt haben.

Weiter habe ich, was mir Ihr vorlezter Brief (der XIte S. 85.) am Schluß sagt, mit einer Stelle

in

in Bertholons classischem Werke, (Thl. II. Kap. IV. S. 302. nach Hrn. D. Kühns Uebersezzung.) verglichen. Ich meine den Versuch, nach welchem man eine geladene Kleystische Flasche, während man auf einem Isolationsgestell steht, ergreift, oder sich reichen läßt. Sie sezzen zwei Fälle: (1) Der Isolirte hält die Flasche am äussern Beleg in der einen Hand, und sucht mit der andern eine Elektrophortrommel zu laden; — er vermag das nicht! die Sache ist klar; ich habe die Probe gemacht; das Phänomen bewährt sich. Von diesem Fall redet Bertholon nicht, erwähnt auch sonst nirgends desselben; aber vom zweiten spricht er... nehmlich (2) der Isolirte hält die geladene Flasche eben so; (wie Nr. 1.) alsdenn kommt ein dritter, freistehender, und rührt den Knopf, oder den Zuleitungsdrath, (wie Bertholons Ausdrukk ist,) der gedachten Flasche an. Dieß veranlaßt ein aus dem Knopf herausschlagendes Fünkchen, und, so wie dieß erscheint, wird der Isolirte verneint elektrisch; Wiederholt der Freistehende die Berührung des Knopfes, und zieht so mehrere Funken aus der geladenen Flasche, so nimmt die negative Elektrizität auf dem äussern Beleg immer zu, und so wird auch der isolirtstehende, welcher das Beleg der Flasche hält, (nach Bertholon) im-

mer mehr und mehr verneint elektrische. Ich habe diesen Versuch einigemal vorgenommen. Der Isolirte wird allerdings, so wie ein Dritter aus dem Knopf der Flasche, die er hält, Funken zieht, verneint elektrisch, und sensible verneint, d. h. er giebt leuchtende Fünkchen, wenn er darauf irgendwo auf der blosen Haut berührt wird. Aber den Progressus in negativer Elektrizität, das zunehmende — E in dem Isolirten, je mehr Funken aus dem Knopf elicirt werden, habe ich nicht wahrnehmen können. Ich habe ein Elektrometer an den Isolirten nahe hinhalten, lassen; der Pendel stieg bis auf einen gewissen Grad beim ersten Funken, welcher aus dem Knopf der Flasche gelokkt worden, und blieb auf diesem Grad, auch da 3 und 4, und 5.... Funkken dem Knopf entlokkt waren. Eben so versuchte ich es selbst, (ein andermal) und berührte den Isolirtstehenden, nachdem die Flasche 1 Funken verlohren hatte, und berührte ihn wieder, nachdem sie 10 Funken verlohren hatte, und das elektrische Lichtchen, das aus ihm hervorbrach, war das einemal so gros, als das andre. Also konnte ich mir diese Bertholonische Behauptung, die negative Elektrizität lasse sich auf die angegebene Weise sehr werklich (progressiv, nach

und

und nach) verstärken, für meinen Theil nicht bewähren. Die Sache ist doch wohl werth, daß Sie auch darüber Versuche anstellen. Denn, wenn Bertholon Recht hätte, so würde allerdings dieses die leichteste Methode seyn, sich sensible negativ zu elektrisiren, oder elektrisiren zu lassen, wenn man auch nur eine Elektrisirmaschine von Glas, oder nur einen Elektrophor mittlerer Gattung besäse. In dem Fall sind doch wirklich die allermeisten Liebhaber von Elektrizität; denn die Zahl derer, welche sich einen weitläufigen Apparat, und alle die Geräthschaften anschaffen können, vermittelst welcher man positiv und negativ schnell und genau, wie mit der Nairnischen Maschine, elektrisiren kann, bleibt gewiß immer sehr klein. Bald fehlt es an Plaz, bald an Zeit, an Geld, an Gelegenheit zu Reparaturen u. s. w. Deshalb halte ich sehr viel darauf, daß man diejenige Methoden aufs möglichste verbreite, und allgemein bekannt mache, welche Anweisungen geben, wie auch mit simpeln kleinen Maschinen mancherlei Phänomene hervorgebracht, und zur Prüfung vieler mitgetheilt werden können.

In dieser Hinsicht ist dann auch gewiß das Unternehmen des Herrn Mag. **Bohnenbergers**, (Pfarrers zu Altburg bei Calw) vorzüglich lobenswerth,

die Construction kleiner Hand= und Sakmaschinen für Freunde der Elektrizität zu erleichtern. In der IVten Fortsezzung seiner Beschreibung von Elektrisir=maschinen (Stuttgart 1789.) hat derselbe mit vieler Genauigkeit zwei dergleichen, welche er aus eigener Erfindung sich construirt hatte, angegeben, und in deutlichen Zeichnungen dargestellt. Die eine hat nur eine Höhe oder Länge von 7 Zollen, und eine Breite von 5 $\frac{1}{2}$; und doch lassen sich damit beinahe Zollange Funken eliciren, auch Baumwolle anzünden, und so in der Nacht, wenn es Eile hat, schnell ein Licht anschlagen. Auch Herr Rathsadvokat, Seyfferheld zu Hall in Schwaben hat vor einiger Zeit eine ähnliche Erfindung bekannt gemacht; welche gleichfalls eine sehr simple und wohlfeile Maschine angiebt, deren Wirkungen doch sehr bedeutend seyn sollen. Ich werde mir beide nächstens anschaffen, oder verfertigen lassen. Sie halten mir diese Digression zu gut; vielleicht waren Ihnen doch die angeführten Notizzen noch fremd, und kamen Ihnen so, wie ich hoffe, willkommen. — — Nun kehre ich wieder zu unsern Discussionen über die Theorie der Elektrizität zurük, und will mich insbesondere mit Ihrer Erklärung der Flaschenentladung beschäftigen.

Es sey ferne von mir, daß ich Sprünge in der Natur gern begünstigt sehen möchte. Mein Glaube an Continuität ist wohl so gros als der Ihrige, ob ich gleich dafür halte, daß jederzeit auf diejenige Erinnerungen genau Rücksicht genommen werden sollte, welche Herr Hofrath **Kästner** schon im Jahr 1750 in einer besondern Diatribr. de lege Continui in natura vorgetragen, und in seiner **höhern Mechanik**, im IIIten Abschnitt §. 183... §. 196, concentrirt, wiederholt hat. — — —

Sie haben sich des Ausdrukks wohl nicht bedienet, aber das Wesentliche Ihrer Vorstellungsart geht doch auf

einen gewissen **stetigen** Luftweg, auf eine gewisse viam æthéream, welche das elektrische Fluidum bei der Entladung der Leydnischen Flasche jedesmal schnell durchläuft, und dessen eines Ende das Metall des Conductors (oder des Knopfs der Flasche,) das andre aber die äussre Belegung ist. Auf diesem Weg werden (wenn ich Ihre Meinung recht verstehe,) gewisse unsichtbare Luft- oder Aetherteilchen verschoben, deren geheime Elemente sie nicht angeben, und vielleicht als für immer unausforschbar dahingestellt seyn lassen; Sie behelfen sich mit der allgemeinen Signatur: fortgetriebenes + E.

Was schlechterdings nicht zu erfragen ist, das soll man auch allerdings sich bescheiden, nicht auszukundschaften zu wollen. Aber Sie werden es wohl selbst fühlen, daß es schwer hält, seiner Neugier so ganz zu gebieten, daß man der Lüsternheit völlig entsagte, die so gar gerne z. B. wissen möchte, was dann dieses weichende + E für nähere oder innere Qualitäten wohl enthält? ob es auf seinem Weg die ihm begegnende Luft wohl modificirt? gewisse Theilchen derselben etwa aufzulösen fähig ist? oder doch Conatus dazu äussern mag? und dann weiter, ob das + E, welches vom äussern Beleg aus auf leitenden Körpern sich fortflüchtet, am lezten Ende dieser leitenden Körper sich etwa concentrire, und an deren äusserstem Umfang sich gedrängt herumlagere? und wenn dem so wäre, ob sich dieses nicht durch Experimente bewähren liesse?

Ich habe gesezzt: Umfang, weil aus Ihrer Vorstellungsweise schlechterdings folgt, daß eine positiv geladene Leydnische Flasche, auf eine metallne kreisförmige Platte gesezzt, die so gros als ein Mühlstein, und so groß als ein Fischweiher oder See, der Peripherie nach, wäre, den natürlichen Vorrath des + E auf dem Metall nach allen Seiten hin fort, (also nach aussen zu) drängen müßte; so

daß

daß man also dieses Zurükweichen nie, als blos auf einzelnen Streifen oder Weglein vorgehend, sich vorzustellen hätte? — — Wenn nun dem so wäre, sollte sich diese Accumulation an den Gränzen des rundoval- oder ekkichtgeformten Perimeters durchaus nicht ausspähen lassen?

Weiter: Nach Ihrer Vorstellung muß, wenn die Entladung vor sich geht, und genau zu sprechen, in den allerlezten Momenten vor der wirklichen Explosion, wenn der Schlüssel, die Scheere u. s. w. den Knopf der Flasche so eben zu berühren bereit ist, sowohl von der Seite des Knopfes aus + E flüchten, auf dem sich nahenden Auslader und andern mit diesem conexen Körpern fort (extrorsum) eilen, und so dem Drang der Atmosphäre des Knopfes zu entweichen suchen; als von der Seite des Staniolbelegs aus, von der Peripherie der Flasche herauswärts, ebenfalls + E gleichsam auf der Flucht begriffen seyn, und sich von der Flasche zu entfernen streben. Offenbar müßten sich dann zwei von zwei entgegengesezzten Enden herkommende + E auf dem Weg begegnen. **Wo** ist diese Begegnung wohl anzunehmen? Auf **halbem** Wege? oder blos nahe am Knopf am Auslader? und **wie** hat man sich dieselbe vorzustellen? Das Wesentliche,

was dabei vorgeht, muß allerdings auf Stos und Gegenstos hinauskommen; auf einen Kampf gewisser sehr kleiner Körperchen, sie seien nun elektrische Stoffe, Phlogistontheilchen, Aetheratomen... oder mit schikklichern Namen zu benennen. Aber ob das + E, das vom Knopf herunter kommt, nicht mit einem gewissen stärkern Involucro umgeben, nicht mit mächtigern Bestandtheilchen versezzt, gedacht werden müsse, als das vom äussern Beleg aus geflüchtete + E, wäre doch wohl noch einer Frage werth? Jenes kommt von einer gespannten elektrischen Atmosphäre her, welche offen den Knopf der Flasche umgiebt, um denselben dicht herum hängt, und so unmittelbar auf jeden sich nahenden leitenden Körper zu wirken geschikkt ist; dieses wird von einer Kraft gedrängt, die blos durch das Mittel des dazwischen befindlichen Glases hindurch wirken kann, die zuverlässig nicht das im Freien absezzt, im Strom hergiebt, von sich ausfliessen läßt, was die oben am Knopf herauswirkende? Also ist wohl sicher Expansivität auf beeden Seiten; auch gleichförmige Theilchen von elektrischer Fluidität kommen auf beiden Seiten oder von beeden Enden hergeflossen; aber eine gewisse Modification, mehr intensive Stärke, grösserer Drang, vielleicht mehr

In-

Inflammabilität... wird doch wohl auf der einen Seite anzunehmen seyn, als auf der andern, dächte ich!

Weiter: kommt bei der Entladung das von zwei entgegengesezzten Regionen hereilende + E auf einem Punkt zusammen, so ist disseits und jenseits dieses Punkts ein verschieden beschaffener Luftweg, oder ein Analogon davon, eine phlogistisches und antiphlogistisches Volumen auf einem Streifen hin,... zu denken, dessen Existenz freilich nicht lange dauert; der Akt der Ueberwältigung aber giebt den Ausschlag auf die Seite gegen das äussre Stanniolbeleg der Flasche zu, als ad locum minoris resist. Bei diesem Punkt der Ueberwältigung muß eine starke Friction, wenn ich nicht irre, vorgehen; und eben diese äusserst schnelle und heftige Reibung mag doch wohl eben das **Licht** des elektrischen Funkens hervorbringen, das bei der Entladung sich zeigt. Scheinen sich dadurch, oder wenn man dieß so annähme, unter andern nicht die Behauptungen im Wesentlichen bewähren, welche Herr Prof. **Werner** zu Giesen in seinem

---

*) Insbesondre vergleiche man in diesem interessanten Werke die Stellen: §. 85 bis §. 88, und §. 93. 94. mit §. 98. Nr. 4. am Schluß.

seinem Entwurf der Theor. der anziehenden Kräfte (Giesen 1798.) dem Publikum vorgetragen hat? Es bedarf keiner besonders erschaffenen Lichtmaterie oder Feuermaterie, um das Phänomen hervorzubringen. Blos Stos und Gegenstos, und Friction sehr feiner Stoffe erzeugt die Erscheinung für unser Sehorgan, die so sehr glänzt, und deren Consummation — Zerplazzung in Luft ist.

Damit mein Brief nicht zu gros werde, will ich ihn mit Beifügung nur einer einzigen Frage noch schliessen:

Der metallne Conductor einer so eben ungetriebenen Elektrisirmaschine, wird mit einer elektrischen Atmosphäre wohl schon beim 2ten, 3ten oder 4ten Umzug, umgeben, deren Dichtigkeit nahe am Metall am stärksten ist, und mit der Entfernung abnimmt.

Der metallne Knof einer gefüllten Leydnischen Flasche hat ebenmässig eine solche elektrische Atmosphäre. Aber sind dann darüber schon hinlängliche Vergleichungen angestellt worden? Ich meine darüber, daß eine wohlgeladene Leydnische Flasche von erprobter Güte um ihren Knopf keine anders oder stärkerwirkende posit. elektrische Atmosphäre hängen hat, auch wenn man, z. B. durch eine Elektrophor-Trommel, dreissig bis vierzig grosse starke Funken

sie

sie hineingeladen hat, als ein Conductor an einer mäsigstarken Electrisirmaschine zeigt, wenn man die Glasscheibe oder den Glascylinder erst drei bis viermal herumgedreht, und so am Reibezeug + E hervorgelokkt, und auf das Metall gesammelt hat? Ist man gewiß, daß die beeden Atmosphären da und dort darum, weil die in die Nähe gebrachte Elektrometer gleich hoch steigen, auch von ganz gleichem Stoff, von ganz aequivalenter Intensität seyen? Oder heist es auch wohl hier, wie in so manchen andern Fällen:

Frustra certis disponere singula Causis
Tentamus!

Virg.

Darüber will ich dann ebenfalls noch ein paar Worte von Ihnen vernehmen!

Lünon.

Funfzehenter Brief.

Forti an Lunon.

Ich will Ihnen Stükweise auf das Wesentliche Ihres Briefs, der Reihe Ihrer Bemerkungen, Fragen und Bedenklichkeiten nach, so viel ich in Kürze vermag, antworten:

Daß Glas kein isolirender Körper in dem Sinn seyn, daß gar keine positive Elektrizität durch ihn hindurch zu dringen vermöge, wird wohl neuerlich immer mehr eingesehen und zugestanden werden; und ich weiß auch keinen Schriftsteller von Ansehen, oder Gewicht, welcher seit den lezten Jahren die erwähnte Durchdringlichkeit geradezu leugnete oder widerspräche. Die Experimente, von denen die Hrn. Herausgeber der Materialien für Elektriker, welche Sie hiebei anführen, dem Publikum jüngsthin Nachricht gegeben haben, bestätigen allerdings die Hauptsache an dieser Erscheinung. Auch bestätiget sie der Recensent dieses Werkchens in der Allg. Litt. Zeitung, dessen Beurtheilung mir eben, da ich diesen Brief an Sie schreibe, in die Hände fällt. *) Er scheint

*) S. das Blatt der Allg. Litt. Zeit. 1789. Nro. 220. (vom 27. Jul.)

scheint ein sehr geübter, im elektrischen Fach tief bewanderten Physiker zu seyn. Er redet von dem erzählten Phänomen, als einer bekannten, schon wohl erprobten Sache; sezzt aber noch bei: „Der gedachte zweite Versuch widerlege allerdings die Fränklinische Erklärungsart.“ Ob er auch wohl die meinige widerlege, gebe ich unbefangener Prüfung anheim, da ich Fränklin in der Vorstellung meiner Theorie nicht sclavisch gefolgt bin, und überhaupt nicht für einen absichtlichen Anhänger und Verfechter seiner Lehren angesehen seyn möchte. Wenn ich hie und da seine bekannte Gründe vortrage, und seine Vorstellungsweise mit der meinigen harmonirt, so ist diese Uebereinkunft gewiß nicht prämeditirt, noch habe ich bestimmte Blätter oder Diatriben von ihm vor Augen gehabt, als ich die Briefe, welche Ihnen von mir zugesandt worden sind, niederschrieb. Ich besizze seine Werke nicht selbst, und habe dieselbe seit mehrern Jahren gar nicht mehr unter die Hände bekommen; vielmehr muß ich bekennen, daß seit Jahr und Tag fast immer nur Abhandlungen von Gelehrten, welche dem Dualistischen System geneigt sind, meine Lektüre waren. So viel Vortrefliches ich aber in denselben auch in sehr mannigfaltigen Hinsichten angetroffen habe, so

muß

muß ich doch gestehen, daß die Resultate meiner eigenen Prüfung mir es niemals noch gestatten wollten, dem **Unitariersystem** selbst darüber abtrünnig zu werden; und daß ich also freilich noch in einer Hauptsache mit **Fränklin** einstimmiger Gesinnungen bin.

Wenn übrigens in den oft angeführten zweiten Versuch (Material. f. El. S. 98.) am Schluß bemerkt wird: Die Funken an der Maschine zeigten sich bei der gedachten Vorrichtung mit dem am Conductor hängenden Glas, noch einmal so stark, als ohne dieselbe, wenn der Knopf der belegten Flasche den metallnen Conductor der Maschine unmittelbar berührt, so erkläre ich dieses so:

Das in der Mitte zwischen dem Conductor der Maschine und dem Knopf der belegten Flasche befindliche Glas hält den Zustrom des + E, der von der Maschine aus in den bemeldten Knopf einfließt, zwar nicht ganz auf, ist keine vollkommene isolirende Scheidewand; aber es hindert doch das Zudringen der gröbern Theile des + E, des minderfeinen Phlogistonstoffes, welcher sonst ohne diese Vorrichtung frei und ohne Medium in den Knopf der Flasche übergehen kann. Blos das feinere + E drängt sich also durch, und ladet die Flasche, so viel es angehen

mag;

mag; aber jenes gröbere + E ist doch auch noch vorhanden, wird nicht annihilirt seyn, oder, blos weil es nicht so leicht durchgehen kann, in die Luft verschwinden. Mit nichten! es wird vielmehr an dem Conductor der Maschine hängen bleiben, und um denselben herum eine um so dichtere Atmosphäre bilden, und, wenn eine Explosion vorgenommen wird, um so grössere Funken an dem Conductor veranlassen. Der inflammirte Phlogistonstoff wird stärker leuchten, weil mehr Vorrath nunmehr dicht gedrängt auf dem Metall des Conductors accumulirt liegt, oder um denselben schwerer und näher, als sonst wohl, wolkenähnlich herum schwebt.

In dieser Erklärung ist, denke ich, nicht die mindeste Inconsequenz. Prüfen Sie sie selbst; nur halten Sie mich nicht zu sehr an dem Ausdrukke: **Feiner oder minder feiner Phlogistonstoff**; ich habe blos zu Förderung der Verständlichkeit ein solches **Wort** gebraucht, welches da stehen mag, bis wir bestimmter herausgebracht haben werden, aus was immer die dichte Atmosphäre besteht, in welcher elektrische Funken sich entzünden oder herauslokken lassen. Vielleicht ists Aether mit einer gewissen Luft-Art verbunden, vielleicht eine gewisse gebundene Luft, die der Aether auflöst — — Der französische Physiker

siker **La Metherie** behauptet, es sey eine gewisse inflammable **Luftart**; und alle leuchtende Phänomene der Elektrizität involvirten immer une veritable combustion, nach seinem Aussdrukk. — —

Die Ungewißheit hierüber hängt genau mit der Ungewißheit zusammen, welche jede aufrichtige Antwort auf Fragen, wie Sie eine ziemliche Reihe vorgelegt haben, erschwert oder unbefriedigend ausfallen läßt. Es liegt noch immer viel zu viel hinter undurchdringlichen Schleyern, was die innere Natur des elektrischen Fluidums betrift, als daß man über die sichre Beschaffenheit verdichteter und verdünnter elektrischer Atmosphäre hinlänglich belehrend sprechen könnte. Der feine Experimentator, **Wilke** nennt Feuer, was uns allgemein + E heißt, und Säure, was uns — E ist. **Karsten** und mehrere Gelehrte reden von den Verhältnissen der entgegengesezten Erscheinungen, als von den Verhältnissen des Feuers zum Phlogiston, jedoch mit Voraussezzung besondrer wesentlichen Beimischungen. Herr Prof. **Weber**, antwortet *) auf die Frage: „Welches

*) S. sein neustes Produkt: **Ueber das Feuer**, ein sehr schäzbares, in wenigen Bogen äusserst viel enthaltendes Werke, welches zur Ausbreitung ge-

ches sind wohl die fremdartigen Theile, die dem Feuerstoff in der elektrischen Materie beigemischt sind?" — , Die elektr. Materie besizt 1) einen besondern Geruch ähnlich dem des Harnphosphorus. 2) Schmekkt säuerlich auf der Zunge.... 3) Phlogistisirt die Luft, worinn elektrische Funken erzeugt werden. Die elektr. Materie hat also in ihrer Mischung

Säure und Phlogiston,

und zwar in grösser Menge, als der Lichtstoff. Im **sauren** und **brennlichen** Wesen, das dem **Feuerstoff** auf eine besondre Art **beigemischt** ist, muß dann der Grund der seltsamen elektr. Erscheinungen liegen. Aber das **Wie**? dieser Mischung und die ganze **Arbeit** der **Natur** in Zubereitung dieser elektr. Materie ist noch zur Zeit das Non plus ultra unsrer Kenntnisse!" — —

Auf ähnliche vorsichtige Weise sprechen auch andre Naturlehrer der neueen Zeit. . . .

gerade solcher physikalischer Kenntnisse, die bisher nur von wenigen Fakultätsgelehrten in Deutschland cultivirt wurden, und doch allgemeine Kundmachung verdienten, sehr beträchtlich betragen kann.

Daß bei jeder Entladung einer Leydnischen Flasche gewisse heftigen Frictionen da, wo der Funke der Explosion sichtbar wird', vorgehen, glaube ich ebenfalls; und dergleichen Reibungen werden wohl überhaupt anzunehmen seyn, wenn Sie nur eine geladene Elektrophortrommel, nur einen isolirtstehenden Menschen, (der einen Verbindungsdrath von einer Maschine hält) berühren, d. h. bei jedem elektrischen Fünkchen, das unser Auge nur ersehen kann. Die Art und Weise aber, wie es sich zum Fünkchen bildet, bleibt darum dennoch ein Geheimniß.

Ob Versuche je geglükkt sind, das + E, welches von der Gegend und Seite des äussern Beleges einer geladenen Flasche her sich auswärts flüchtet, gleichsam auf der Gränze eines Perimeters aufzufangen, und auf seinem lezten Lager, wo Sie sich dasselbe concentrirt vorstellen, zu ergreifen, weiß ich nicht. Aber ich weiß auch nicht, ob Sie hiebei ihre Phantasie nicht etwas irre geführt haben dürfte? ob Sie damit nicht nach etwas fragen, was nicht existirt? Nemlich, so bald Sie eine solche Begränzung annehmen, einen bestimmten Perimeter, über welchen hinaus das geflüchtete + E nicht weiter kommen soll, so nehmen Sie eine

be-

bestimmte Isolation an, eine Scheidewand rings umher, welche das + E auf seinem Lauf aufhält, und ihm weitere Ausbreitung versagt. Allein haben Sie nicht etwa hiebei vergessen, daß in dem Fall die Leydnische Flasche wohl gar keine bedeutende Ladung annehmen **kann**? und der Umstand zu ihrer Füllung eben wesentlich nothwendig sey, daß Leiter und Halbleiter ihr äusseres Beleg umgeben müssen, auf welcher sich das + E eben soweit als möglich ohne Anstos muß entfernen können? Findet sich ein solcher Anstos vor, versagt eine isolirende Demarkation die Fortsezzung des elektrischen Effluviums, so kehrt das + E nach meiner Vorstellungsart sogleich zurük, und erschwert die weitre Ladung, oder leidet doch keine weitre Verdünnung des Aetherkreises, der um die äussre Belegung herliegt, und auch, nach obigem, **gebundenes** — E heißt. Demnach ist wohl keine Lagerung eines gedrängten + E an einem Perimeter nur denkbar, wenn anders meine Darstellungen, welche ich Ihnen sonderlich im VIIIten Brief S. 60. 61. mitgetheilt habe, einige Richtigkeit haben. Ich meine also, diese Ihre Bedenklichkeit dürfte doch wegfallen, wenn Sie nochmals zu prüfen sich die Mühe geben wollten, was ich Ihnen dort auseinandergesezzt habe.

Ob sich aber überhaupt nicht noch Instrumente ausfindig machen liessen, durch welche man auch dem Auge sichtbar machen könnte, daß und wie viel an einer bestimmten Stelle gebundenes — E anzunehmen, d. h. wie gros der Verlust des gewichenen + E jedesmal, wenigstens nahehin, zu schäzzen sey, das ist wohl andre Frage, und, wie ich glaube, allerdings noch einer fleissigen Untersuchung werth. So viel mir bekannt ist, sind noch keine Versuche darüber ganz glüklich ausgefallen; auch wohl noch wenige, die bestimmt hierauf abzielten, angestellt worden. Man begnügte sich fast immer mit dem allgemeinen Glauben: So viel + E durch den Knopf in die Flasche geladen werde, so viel weiche auch von der äussern Belegung hinweg, und, arithmetisch zusprechen, sey dann die positive Grösse als Zahl, so groß, als die negative; auf der einen Seite + a, auf der andern — a. Allein dieser **Glaube** ist kein **Beweiß**, daß gerade die Menge des eingeladenen + E eben so groß seyn müsse, als die des geflüchtetes + E, welches von dem äussern Beleg und den connexen Leitern sich entfernte. **Verhältniß** wird allerdings zwischen beeden Grössen sind, aber ob auch Identität.... das ist wohl noch unausgemacht; so weit meine Erkundigungen reichen!

Ich

Ich breche hier ab, und verspare, was ich Ihnen noch weiter zu sagen habe, auf meinen nächstfolgenden Brief, wo ich auf das abgebrochene Sujet zurükkommen werde.

Forti.

Sechzehenter Brief.

Forti an Lünon.

(Fortsezzung.)

Ich habe inzwischen Hrn. Prof. **Werners** Entwurf einer neuen Theorie der **anziehenden** Kräfte ebenfalls erhalten und durchgelesen; auch zugleich darzu seine Beschwerden gegen den Recensenten dieses Werks in der Allg. Litt. Z. in den Intellig. Blättern. Er äussert daselbst, daß besonders gedrukkte Zusäzze zu dieser Theorie gehörten, welche ich bis izt aber noch nicht habe ansichtig werden können. Zugleich verspricht Hr. Prof. **Werner** nächstens eine ganze neue **Naturlehre** zu liefern --- — Ich halte es der Vorsicht und Billigkeit gemäs, daß kein entscheidendes ungünstiges Urtheil abgesprochen werde,

bevor man das Ganze übersehen kann. Der Verfasser zeigt sich durchhin als Selbstdenker, und seine Erforschungen gehören gewiß nicht unter die alltäglichen. Auch wenn man hie und da **bestimmtere Ausdrükke**, und mehr genügende Ausführlichkeit vermissen möchte, auch wenn man hie und da Anlaß findet, **andere** Deutungen anzunehmen, und disharmonisch mit dem Verfasser zu **schliessen**, muß man doch nie vergessen, daß das Werkchen nur einen **Entwurf** liefern sollte, daß auf den wenigen Bogen ausserordentlich viel concentrirt stehe, und **vollkommene** Harmonie bei so tiefgehenden Diskussionen nimmermehr ganz zu erwarten sey.

Die Hauptstelle über **Elektrizität** steht §. 98. S. 92. und S. 93. Das was vom **Brennbaren**, (als 4tem chemischen Element) gesagt wird, insbesondre (S. 92.) insoferne es, als **reine** phlogistische Luft, oder als **reines luftförmiges** Brennbare, (nach Hrn. **Werners** fester Ueberzeugung,) gläserne Gefässe ohne Mühe durchdringt, erinnerte mich an das, was ich Ihnen oben schüchtern **Elementarfeuer**, als Bestandtheil des positiven + E genannt habe. (S. X. Br. S. 70.) Weiter steht: (S. 93.) Die elektrische Materie scheine eine **feine** brenn-

brennbare Luft zu seyn, und ihr saurer Bestandtheil werde wohl aus Salpetersäure bestehen. Dieses harmonirt ziemlich genau mit dem, was Hr. **Wilke** und Hr. Prof. **Weber** in der angeführten Stelle (Brief XV. S. 151.) annehmen, nur daß Herr **Werner** den besondern Feuerstoff seiner andern Sätzen gemäs verwerfen dürfte, dessen specielle Existenz Hr. Prof. Weber behauptet.

Eine andre Stelle in dem **Wernerischen** Werk §. 36. (S. 35. und 36.) ist mir hiebei etwas anstösig gewesen. Es heißt da: Die **elektrische** Materie seye eine Art von **Luft**, und zwar, wie Hr. **Werner** aus guten Gründen glaube, eine ziemlich **grobe** componirte Luft und auch §. 62. am Schluß. (Seite 57.) erhält die elektrische Materie des Epitheton **grob**. Da in der angeführten ersten Stelle (S. 73.) das dortige Epitheton der Luft **fein** wesentlich zu seyn scheinet, so stose ich hiermit auf eine Disharmonie; welche ich gehoben zu sehen wünschte. Sollte etwa die elektrische Materie hauptsächlich durch den Zusaz von **Salpetersäure** die Qualität einer **groben** Materie erhalten?... so würde vielleicht der ersten Beschreibung (S. 93.) durch eine kleine

Wendung im Ausdruck füglich aufgeholfen werden können. *)

Sie sehen, daß übrigens auch Hr. **Werner** nicht diktatorisch, sondern mit einem bescheidenen Videtur spricht, so oft er auf die Elemente der Elektrizität kommt. Beiläufig will ich Ihnen dann doch etwas von **meinem** Glauben über die innre Natur des elektrischen Stoffes beifügen, welches aber ebenfalls von Anfang bis ans Ende als ein unvorgreifliches Videtur von Ihnen aufgenommen werden muß.

Was man, meines Bedünkens, bei den Haupt-Erklärungen über Elektrizität eine zu unbedeutende Rolle spielen läßt, ist: **Phosphorus** und **Phosphorluft.** Der scharfe Chemiker **Gengembre** hat erwiesen, (und noch hat es niemand, so viel ich weiß, mit Bestand widersprochen) daß **Phosphorluft** von allen andern brennbaren Luftarten **verschieden** sey, daß sie sich, wenn dephlogistisirte oder gemeine

*) Noch eine Stelle in der Note zu §. 57. S. 53. zeugt, daß der Ausdrukk grob blos relativ gegen die Vorstellung der Feuermaterie, wie dieselbe gewöhnlich im Gebrauch ist, (nach Hrn. Wernern aber in unbefugtem Gebrauch ist,) zu verstehen sey.

gemeine atmosphäre Luft zu ihr kommt, und ohne weitre Hinderung auf sie eindringen will, mit einer Explosion von sich selbst (ultro) entzünde, und in sehr helles Licht oft ausbreche; (doch müsse die herzukommende Luft nicht ganz kalt seyn, wenn die gedachte Entzündung erfolgen solle;) und daß sie einen widrigen faulen Geruch charakteristisch bei sich führe. Wer viel elektrisirt hat, wird beinahe alle diese Phänomene in stark elektrischer Luft ganz eben so angetroffen haben.

Auch das Leuchten des geriebenen Harzkuchens scheint phosphorischen Ausflüssen zuzuschreiben seyn. Hr. C. Fr. **Wenzel** behauptet (in seinem klassischen Werk **über die Verwandtschaft der Körper**); „Zink bestehe aus Phosphorus und Erde; und wenn man die Menge des Phosphorus vermehre, so werde er zum Harze" — — Die ausserordentgrosse Aehnlichkeit zwischen Zink und Phosphorus, dem leuchtenden Stein, ist auch längst bekannt. Es ist gar auffallend, wie viele Eigenschaften beede gemein haben. In den Mem. de l'Academie de Scienc. de Paris, für das Jahr 1772. hat Herr **Lassone** darüber eine sehr merkwürdige Diatribe geliefert. — Ferner ist bekannt, daß, wenn Zink geschmolzen wird, sein Kalk, (sonst auch **Zinkblu-**

men

men genannt,) in offnem Feuer zum Theil in die Höhe steige, und sich als ein Spinnengewebe auf die fliessende Masse lege. Ich habe einen Freund, der diese Operation schon öfters vorgenommen, und bemerkt haben will, daß sich kein vollkommeneres Analogon denken lasse, als dieses feine Gewebe gegen das wohl fühlbare Gewebe gehalten, welches auf grossen gepeitschten Harzkuchen, wenn man die Hand nah drüber hin bewegt, sich so merklich immer empfinden läßt; welches auch um jeden recht geladenen Conductor einer guten Elektrisirmaschine bekanntlich jedesmal sich einstellt, und beinahe in allen Lehrbüchern mit Spinnengewebe verglichen wird. — — Auch ist Zink zu Bereitung des Amalgama, womit man bekannntlich Elektrisirmaschine verstärkt, auch zu Reibung des Glases, um den Versuch, von welchem in meinem obigen Xten Brief S. 71. mehreres vorkommt, anzustellen zu können, immer wesentlich erforderlich....

Dieses alles zusammen genommen führt, wie mich dünkt, auf gar nicht erzwungene Combinationen, welche meinen Glauben, daß bei allen bedeutenden Erscheinungen erweckter Elektrizität phosphorische Ausflüsse wesentlich anzunehmen seyen, bestärken.

ken. *) Wenn mir etliche specielle Versuche, die ich hierüber noch anzustellen mir vorgenommen habe, glükken, so will ich Ihnen sogleich nähere Nachricht mit meinen weitern Muthmassungen hierüber mittheilen.

Forti.

Sie-

---

*) Wenn man hiemit vergleicht, was der Graf Julius von Viano, ein sehr ehrwürdiger Naturforscher der neuen Zeiten, in einem Aufsaz, welcher in dem Pariser Journal de Physique 1788. (unter der Aufschrift: Memoire sur les aurores boreales, eingerükkt,) befindlich ist, gelegentlich vorträgt; so erhält diese Meinung noch mehr Gewicht. Er beziehet sich unter andern auf des Engländer Kirwans neuste Erforschungen, und schreibt dann:

„Ce grand chemiste a obtenu la commotion, l'odeur, & la detonation bruyante de l'etincelle electrique, en *introduisant peu à peu avec l'air commune un melange de parties egales d'air hepatique phosphorique & d'eau.* D'où il semble, qu'on peut conclure, qui le fluide electrique est une matiere tres sensible sublimée de matieres terrestres, qui ont subi un mouvement de fermentation, ou de putrefaction,

Siebenzehnter Brief.

Forti an Lünon.

(Fortsezzung.)

Was Ihre lezte Frage und Vermutung anbetrift über die etwaige Verschiedenheit der Atmosphäre um den Knopf einer geladenen Flasche und um den Conductor einer Elaktrisirmaschine, so weiß ich in der That nicht, ob ein anderes Kriterion als die Anzeigen des Elektrometers desfalls ausgesonnen ist? Warum sollte auch sein Steigen und Fallen hierüber nicht entscheidend genug seyn? Die Dichtigkeit der vor-

ction, ou qui ont été decomposé par la combustion."

Unmittelbar hierauf bezieht sich der Herr Graf auch auf des Herrn La Metherie oben (S. 114.) schon angeführte hiemit sehr verwandte Erklärungs-Art der Elektrizität.

Diese Note ist lange nach dem obenstehenden Brief geschrieben, und die Connexion daher gar nicht prämeditirt.

Bemerkung des Herausgebers.

vorhandenen elektrischen Atmosphäre, also die Grösse ihrer Gespanntheit, die Grösse ihrer **Kraft**, herauswärts zu wirken, anzuziehen oder zurükzustosen, wird doch dadurch, meines Bedünkens, hinlänglich genug angegeben.

Aber **darüber**, in welchem Verhältniß diese bemelte Kraft mit abgemessenen Entfernungen vom Conductor einer Flasche oder einer Maschine abnehme, d. h. um wie viel eine bestimmt gesezte grössere oder kleinere Nähe eines mit elekt. Materie geladenen Körpers auf einen Körper, der bis auf eine gewisse Distanz herbeigebracht, und um eine **bestimmte** Distanz weiter weg gehalten wird, mehr oder weniger würke, **darüber**, sehe ich, ist noch manches ungemacht, und eine Disharmonie unter unsern mathematischen Physikern, welche mir wirklich schon oft gar unbehaglich und beschwerlich gefallen ist. Ich will Ihnen darüber nur einiges anführen:

In den **Götting.** gelehrten Zeitungen, 1782, **Zugabe** 22tes Stükk, wurden des Englischen Lords, **Mahon**, Principles of Electricity recensirt, und mehrere gewagte Säzze desselben genau geprüft, auch wohl mit statthaften Zweifeln als bedenklich, oder schwer erweislich dargestellt. Aber, heißt es,

der

der Sazz, welchen der Lord sehr schön beweißt, und dessen Erweiß ohnstreitig eine der grösten Zierden seines Buchs ist, ist der: „Die Dichtigkeiten der elektrischen Atmosphären verhalten sich verkehrt, wie die Quadrate der Entfernung vom elektrisirten Körper;" und der Rec. fügt bei: „Die Wahrheit dieses Sazes werde wohl jeder schon muthmasen, dem die Gesezze der Schwere und der Ausbreitung des Lichts bekannt seyen."

Als ich diese Recension schon vor einigen Jahren zum erstenmal gelesen hatte, machte ich mir die hiebei gerühmte Gesezlichkeit durch einige leichte Beispiele, etwa wie folgt, verständlich:

Hielte ich einen willkührlich gewählten Körper bis bestimmt auf 2 Zolle gegen einen geladenen Conductor hin, so wäre natürlich bei dieser *abgemessenen* Distanz eine gewisse Dichtigkeit der elektr. Atmosphäre anzunehmen, welche den Conductor gerade jezt umgäbe. Dieser Dichtigkeit läßt sich allgemein eine Zahl attribuiren, x, die auch das bestimmte jezt gegenwärtige Maaß einer gewissen elektrischen Kraft vorstellen kann. Dadurch entsteht ein Zahlenverhältniß, 2 : x, oder die Entfernung der zwei Zolle als Zahl (2), zu dem Maaß der Dichtigkeit, als Zahl, (x); und durch diese Reduction

auf

auf Gleichartigkeit wird eine Vergleichung möglich, die sonst nicht angienge, weil Entfernung einiger Zolle, und Dichtigkeit, für sich, ungleichartige Vorstellungen sind. *) Weiter: Jezt denke ich mir meinen nahehin gehaltenen Körper in einer Distanz von 3 Zollen von dem bemelten, (wie ich annehme, noch gleichstark geladenen) Conductor entfernt. Da korrespondirt dieser jezigen Entfernung doch sicher eine andre Dichtigkeit, ein anderes Maas so weit herausstrebender Kraft; (von dem Conductor her). Diese läßt sich auch mit einer Zahl ausdrükken, sie heise allgemein: y. Und so wird sich abermals das Verhältniß zusammen denken lassen 3 : y insofern beedes Zahlen sind. Wenn es aber nun jemand unternehmen wollte, diese zwei Verhältnisse zu einer geometrischen Proportion zusammen zu ordnen, so daß der Saz $2 : x = 3 : y$, folglich auch $2 : 3 = x : y$ heissen sollte, so würde derselbe in Rükksicht auf men-

*) Elektriker, welche zugleich geübte Mathematiker sind, werden all zugedehnt finden, was auf diesem Blatt steht. Aber wie viele Liebhaber der Elektrizität sind dann wohl in Deutschland auch geübte Mathematiker zugleich? ...

Elektrizität etwas sehr unrichtiges damit zusammendichten; das heißt: Die Formel so gesezzt enthielte in physischer Hinsicht einen sehr falschen, unwahren Gedanken. Dann offenbar ist doch die Dichtigkeit der elekt. Atmosph., welche x vorstellt, die beim ersten Akt vorkam, viel grösser als die Dichtigkeit der elektr. Atm., welche, welche y vorstellt, und welche beim 2ten Akt vorkam. Also muß x eine viel grössere Zahl, als y seyn; also kann unmöglich x zu y wie 2 zu 3 sich verhalten, welches aber doch die fingirte Proportion 2 : 3 = x : y aussagt, und behauptet. Demnach behauptet eben diese Proportion allerdings etwas verkehrtes, in der Natur nicht gegründetes. Eher, möchte vielleicht mancher denken, gienge die Proportion an, wenn man eines der beeden Verhältnisse umkehrte, und z. B. sezte 3 : 2 = x : y; welche mit Worten ausgedrükkt dann so viel besagen würde, als: Die Dichtigkeiten der elektrischen Atmosphären verhalten sich, wie die Entfernungen umgekehrt; oder die Dichtigkeiten umgekehrt, wie die Entfernungen: y : x = 2 : 3. In dieser Behauptung läge an sich gar nichts widersinniges, nichts, was offenbar aller notorischen Erfahrung widerspräche. Aber Lord Mahon behauptet doch, es

wider=

widerspräche dieser Saz seinen vorsichtig angestellten Untersuchungen und Berechnungen, und giebt als Resultat der leztern an, die Verhältnißzahlen der Entfernungen 2 : 3 müßten quadrirt, und also 4 : 9 gesezt, folglich die ganze Proportion so gedacht werden, $y : x = 4 : 9 = 2^2 : 3^2$; oder $x : y = 9 : 4 = 3^2 : 2^2$; welches dann eben den oben zuerst angeführten Saz mit Worten abgiebt: Die Dichtigkeiten der elektrischen Atmosphären, x : y, verhalten sich verkehrt, (jezt y : x) wie die Quadrate der Entfernungen ($2^2 : 3^2$) Nothwendig folgt aus dieser Behauptung, (wenn sie gegründet ist, wie der Götting. Herr Recensent wirklich zugestanden hat,) daß y, die Dichtigkeit im 2ten Akt, (die geringere, bei der Entfernung von 3 Zollen) sich als viertes Glied der angenommenen geometrischen Proportion, (9 : 4 = x : y) auch so vorstellen lasse:

$$\frac{4 \cdot x}{9}, \text{ oder } \frac{4}{9} \cdot x = y$$

als Produkt der mittlern Glieder, durch das erste dividirt; wo dann die Signatur y ganz hinwegfallen, und dem Quotienten: $\frac{4 \cdot x}{9}$ Plaz machen würde.

Eben so läßt sich die Proportion dahin einrichten, daß die Signatur x, das Maas der Dichtig-

keit bei einer Entfernung von 2 Zollen, als 4tes Glied gedacht, als solches aber durch $= \frac{9 \cdot y}{4}$ ausgedrükkt würde. Damit wäre x selbst, als Signatur, gar nicht mehr ersichtlich, weil die Proportion nun heissen würde: $4 : 9 = y : \frac{9 \cdot y}{4}$; welche offenbar eben so viel im Gehalt wäre, als: $4 : 9 = y : x$ Durch dergleichen Umwandlung sieht man gewisse Verhältnisse öfters viel deutlicher ein, als wenn man die einzelne Bnchstaben separat beibehält.

Weil das Produkt der mittlern Glieder dem der äussern gleich ist, so zeigt sich in allen bisherigen Gleichungen $4 \cdot x = 9 \cdot y$.

Wenn man die Entfernungen von einem elektrisirten Körper wie $1 : 2$ annimmt, so verhalten sich die Dichtigkeiten, oder deren Correlate, die anziehende Kräfte, $x : y = 2^2 : 1$, d. i. $= 4 : 1$; oder auch da, wie die Quadrate der Distanzen umgekehrt; und da wird $x = 4\, y$, und $y = \frac{1}{4} \cdot x$. Folglich gäbe die Kraft im 2ten Akt, erst viermal genommen, in viermaliger Verstärkung gedacht, so viel aus, als die Kraft im ersten Akt, x, bei der Entfernung von 1 Zoll, für sich allein schon vermöchte. Sezzt man eben

eben so, wie für die Kräfte, auch für die Zahlen der Distanzen allgemeine Signaturen n : m, so daß n die Distanz im ersten Akt andeutete, m die im 2ten; so hiesse die Proportion allgemein: $x : y = m^2 : n^2$; folglich: $n^2 . x = m^2 . y$: und $x = (m^2 . y) : n^2$; dagegen $y = (n^2 . x) : m^2$. So läßt sich die Gesezlichkeit im **allgemeinsten** vorstellen.

Das wäre alles nun recht und gut! Aber aus Herrn Prof. **Lichtenbergs** neuster Ausgabe der **Erxleb.** Naturlehre S. 483. §. 549. o läßt sich ersehen, daß diese Theorie noch nicht allgemein angenommen, daß sie vielmehr von andern bezweifelt werden müsse. Es heißt daselbst: „**Nach einigen**, verhalten sich die anziehenden Kräfte in elektr. Atmosphären, verkehrt wie die Distanzen.“ Also blos $x : y = m : n$ wäre da der Ausdrukk der allgemeinen Proportion; und meine speciell gesezzte Beispiele hiessen demnach: $2 : 3 = y : x$ also $2 x = 3 y$; und ferner $1 : 2 = y : x$; also da $x = 2 y$. Folglich wäre Lord Mahons **Beweis**, welchen der gedachte Herr Recensent in den Gött. Anzeigen, 1782. für so bündig erkannt hat, doch nicht so gar überzeugend? noch dessen mathematische Evidenz ausser Zweifel?... Herr Prof. **Lichtenberg**

berg entscheidet gar nicht weder in dem angeführten §. 549. o, noch anderwärts, sondern führt blos auch Lords **Mahons** Behauptung mit der entgegengesezten in 2 oder 3 Zeilen an. Sie fühlen es wohl selbst, daß es sehr **unangenehm** falle, eine Theorie der Elektrizität vor sich zu sehen, welche gewiß in vielen Rücksichte gerechte Ansprüche auf Gründlichkeit machen kann, und doch einen solchen Hauptpunkt unentschieden liegen läßt. Aber es ist desfalls weder dem verstorbenen Hrn. Prof. **Erxleben**, noch Herrn Prof. **Lichtenberg** ein specieller Vorwurf zu machen; sehen Sie auch andre Lehrbücher nach, ob Sie mehr, als drei bis vier Zeilen hierüber zu ihrer Befriedigung irgendwo antreffen werden..... Leidig und unangenehm aber bleibt das doch immer! Wenn Sie etwas bedeutendes hierüber in einer *mir* vielleicht unbekannten Schrift vorfinden, so theilen Sie es mir bald mit.

Forti.

Achtzehenter Brief.

Lünon an Forti.

(Antwort.)

Ja wohl ist die Ungewißheit unangenehm, in welcher wir über die wichtige Gesezlichkeit der anziehenden elektrischen Kräfte.... bei verschiedenen Distanzen fortan schweben und in eigentlicher Suspension hängen bleiben sollen. Ich habe der Sache auch mehrfach seither nachgedacht, auch die Gött. Gel. Zeitung von 1782 inzwischen selbst gelesen. Es ist allerdings in derselben des Lords **Mahon** Beweis, als gültig, anerkannt; nur wird gezeigt, daß er **kürzer** hätte geführt werden können.

Auch über die in dieser Anzeige von Ihnen selbst angeführten Stelle: „Daß die Wahrheit der Mahonischen Behauptung jeder schon muthmaßen werde, dem die Gesezze der Schwere und der Ausbreitung des Lichts bekannt seyen!“ — habe ich für mich weiter nachspeculirt, und bin, denke ich, auf ganz interessante Combinationen gerathen, welche den so kurz hingeworfene Gedanken des Götting. Hrn. Recensenten allerdings bestätigen.

Nehmlich: Es ist einer der ersten Säzze in der Theorie der **Optik**, daß, wenn von einem gewissen Punkt Licht ausströmt, und zwei gleich grosse Ebenen (plana) beleuchtet, die in verschiedenen bestimmten Distanzen von dem fixen Punkt abstehen, die Mengen von Licht, die auf diese 2 Ebenen fallen, sich umgekehrt verhalten, wie die Quadrate der Entfernungen dieser Ebenen vom leuchtenden Punkt. Mit den Wirkungen des Lichtausstroms hätte es also ganz die nehmliche Beschaffenheit, wie mit den Wirkungen des angehäuften elektrischen Fluidums, nach Lord **Mahons** Vorstellungsart. Wenn man den Ausdruk **Helle** einrükkt, wo der Lord (seinem Sujet gemäs,) **Dichtigkeit** der elektrischen Atmosphäre sezzt, so hat ganz die nehmliche Rechnung statt, und man könnte die Buchstaben in den Proportionen völlig beibehalten, welche Sie in ihrem lezten Brief gebraucht haben. Hr. Hofr. **Kästner** macht dieß in seiner Optik §. 3 und 4. durch ein paar Beispiele sehr deutlich. „Geht man Abends, (sagt er) von einem angezündeten Licht so weit weg, bis es z. B. ein Blat in einem Buch gleich noch so stark erleuchtet, daß man es lesen kann, so wird man zu eben der Absicht, an der Stelle dieses Lichtes, nicht zwei, sondern 4 Lichter an-

anzünden müssen, wenn man noch einmal so weit davon gegangen ist, und 9, wenn man sich drei mal so weit entfernt hat."

Demnach wäre da x : y = 4 : 1 so zu verstehen, daß x die Helle auf dem Buch bei der Distanz von 1 Schuh; y die Helle bei der Distanz von 2 Sch. angäbe.

Eben so verhält sichs mit dem zunehmenden Schatten eines Objekts, wenn man es in gemeßnen Schritten von einem Licht nach und nach entfernt.

Die nehmliche Gesezzlichkeit hat in der Theorie der **Wärme** statt. Die Kräfte, warm zu machen, (z. B. wenn man ein Objekt nahe an ein Licht hin hält, und dann in bestimmten Abmessungen weiter weg rükkt,) also die da sich äussernde Kräfte nehmen nicht etwa blos wie die Distanzen umgekehrt ab, sondern wie die Quadrate dieser Distanzen, (natürlich immer umgekehrt;) welches bekanntlich auch so ausgedrükkt wird: „Die Wärme nehme im Quadratverhältnisse ab, wie die Abstände wachsen." (So in Hrn. Prof. **Webers** Abhandl. über das Feuer §. 18. vergl. mit Hrn. Prof. **Lichtenbergs** Anm. zu Erxl. Naturl. §. 494. q.)

Und endlich ist ja eben diese Gesezlichkeit in der Theorie der anziehenden Kräfte überhaupt,

gleichsam die Angel um die sich alles in **Newtons** grosser Theorie dreht, Der Hauptsaz ist bekannt: Wenn ein Körper in einer Ellipse läuft, und nach dem Brennpunkt derselben gezogen wird, so verhalten sich die anziehende Kräfte umgekehrt, wie die Quadrate der Entfernungen." Also auch in dieser Hinsicht hat Lord **Mahons** Behauptung das günstigste Vorurtheil der zusammenstimmendsten Analogie für sich. Was nun die Gegner, welche vom blosen Distanzenverhältniß sprechen, und keine Quadrate der Distanzen annehmen wollen, für ihre Meinung anbringen, nnd wie sie Lord **Mahons** Behauptung bestreiten können, möchte ich wohl wissen.

Die Versuche mit Elektrometern sind hierüber etwas unsicher anzustellen, und doch meine ich, entscheiden sie immer schon so viel, daß wenigstens die Gegner nicht recht haben können. Davon überzeugen mich für meinen Theil verschiedene von mir mit möglicher Sorglichkeit angestellte Experimente. —

Mit allem vorhergehenden ist wohl ziemlich verwandt, was ich hiernächst, (unvorgreiflich andern etwa dissentirenden Gesinnungen) beizusezzen gedenke:

Je

Je mehr + E von der äussern Belegung einer Flasche, die man so eben ladet, abgetrieben wird, desto grösser ist die Explosion bei der Entladung. Das ist ausgemacht. Es lassen sich also dabei gewisse Grade von Spannungen, gewisse Maase eines elastischen Drangs annehmen; ja ein gewisses Streben des geflüchteten + E, an die äussere Belegung zurükzukehren, welches verhältnißmäsig wachsen muß, so wie die innre Ladung verstärkt wird. Diese freilich bildliche Vorstellung fiel mir bei folgender Stelle des **Wernerischen** Werks über die **anziehende** Kräfte 2c. 2c. ein: Er schreibt §. 15. S. 24:

„Der Verbindungstrieb, oder die physische anziehende Kraft äussert sich in einem um so stärkern Grade, je mehr man physisch verbunden gewesene Theile durch die Kunst von einander trennt. — Durch diese Art von Beraubung, man könnte es **Hunger** nennen, kann man die abgeschiedenen Stoffe gleichsam zwingen, sich mit andern Stoffen zu verbinden, die vorher nicht mit ihnen verbunden waren.“ — —

Herr **Werner** redet hier nicht gerade von elektrischer Materie; aber die ersten sechs Zeilen der augeführten Stelle passen doch, meine ich, gar sehr, um das ausdrükken, was bei jeder Ladung einer

Leyd-

Leydnischen Flasche wesentlich vorgeht. Das Analogon von **Beraubung** und von **Hunger** ist unstreitig vorhanden.

Weiter habe ich damit verglichen, was Herr **Werner** §. 27 — 29. von **gleicher Vertheilung** physisch verbundener Bestandtheile, von **Aufhebung** dieser Vertheilung, und von dem Unterschied der **bindenden** und **lösenden** Kraft vorträgt. Die lösende nimmt nicht blos in gleichem Verhältniß zu, wie etwa die Räume sind, um welche gewisse Theilchen gegen ihren natürlichen Abstand verschoben werden, sondern in sich **vergrösserndem** Verhältniß.... Das findet nun, denke ich, eine feine treffende Anwendung, bei jeder elektrischen Ladung, wo + E auf Leitern fortgejagt wird. Prüfen Sie selbst, ob sich die Sache nicht so vorstellen *läßt*: Bei einem gewissen mäsigen Grad der Ladung ist das nächste um die äussre Belegung her befindliche, (zum Theil auch vorher ihr selbst angehörige) positive E bis auf eine gewisse Weite fortgeflüchtet; nun werde ein stärkerer Grad der Ladung angenommne, und zwar ein um so viel stärkerer Grad, daß sich das vorige + E **noch einmal** so weit, als vorher, auswärts hin (hinweg von der Flasche) geflüchtet hätte; so behaupte ich, die Spannung,

der

der elastische Drang (zur Rükkehr) wird jezt nicht nur doppelt so groß, als vorher, sondern viermal so gros seyn; das heißt wohl so viel: Die Räume der Flucht, (extensa effluvii) verhalten sich nicht simpel, sondern erst quadrirt gedacht, wie die Spannungen, oder die Kräfte des Drangs, zurükzukehren. Unter den leztern wären eben, wie ich glaube, Hrn. **Werners** lösende Kräfte zu verstehen, welche immerdar, eine aufgehobene Vertheilung wieder herzustellen, zum Ziel haben. Ich hätte wohl auch für **Räume der Flucht** sezzen können: „Würkungskreise des das Glas durchdringenden Elementarfeuers.... Auf jeden Fall würden immer gewisse concentrische Cirkel in Gedanken um die Flasche herumziehen seyn. Es wäre aber beinahe **zu** grobsinnlich, wenn ich das Detail so weit treiben wollte, daß ich etwa sagte: „Bis an die Gränze eines gewissen Radius hätte sich jezt etwa ein verschobenes positiv elektrisches Theilchen geflüchtet; die Ladung solle aber verstärkt werden, bis es an die Gränze eines Radius von doppelter Länge gelangte; so würde auf dieser lezten Stelle, sein Drang, zurük in seine Heimat zuschnellen, nicht blos zweimal, sondern viermal so gros seyn, als er auf der ersten war." — — Mit dergleichen Illustrationen be-

behauptet man gar leicht etwas specielles, das doch nie ein menschliches Auge sehen wird, als liese sichs vorzeigen; d. h. man behauptet gar leicht etwas zu viel. Doch geht es *auch* manchmal an, wenn man unter Freunden spricht, und sicher ist, daß *jenseits* nicht nach Mißdeutungen gehascht werde, eine solche Sprache sich in etlichen Zeilen zu erlauben. — —

Wenn es möglich wäre, eine Leydnische Flasche vermittelst ganz gleicher Funken, die z. B. aus einer geladenen Elektrophortrommel auf den Knopf der hingehaltenen Flasche gleichförmig losschlügen, zu füllen, so daß also ein Einstrom in die Flasche *vollkommen* so viel betrüge, als ein nächstfolgender, und eine Series solcher ganz gleichartiger Grössen damit sicher und ohne Fiction sich überzählen liese, wenn das möglich wäre, so liese sich wohl ein mathematisch genauer Calcul über die Stärke gefüllter Flaschen aus der Zahl der Funken ziehen. Die Stärke der Füllungen, als intensive, aber doch bestimmte Grössen betrachtet, verhielten sich, wenn ich nicht irre, wie die der eingelassenen Funkenmengen; d. h., wie die simpeln Zahlen, welche die eine

Menge

Menge der Funken bei der einen — und bei der andern Ladung ausdrükkten. Denn ich glaube nicht, daß sich da behaupten liese, die Flasche, die z. B. vier gleiche starke Funken aufgenommen hätte, sey jezt erst doppelt so stark geladen, als vorher, da sie einen empfangen hatte; wobei die Gesezlichkeit statt haben müßte, „daß sich die Füllungen, wie die Quadratwurzeln der Funkenzahlen (deren Menge jedesmal als eine Zahl ausgesprochen) verhielten.“ Ein so grosser Exponent des Verhältnisses hat, glaube ich, nicht statt, wenn man zweierlei Stärke von zwei Füllungen in Vergleichung sezzt. Doch leugne ich ihnen auch nicht, daß ich zweifelhaft bin, ob die simpeln Zahlen der Funkenmengen im Gegentheil nicht auch einen zu kleinen Exponenten abgeben möchten?... Vielleicht liegt die Wahrheit in der Mitte. Ich habe mich noch aus keiner gründlichen Schrift hierüber belehren können, ohngeachtet ich schon manches Blat in dieser Absicht umgewendet habe. — —

Dergleichen vergebliches Aufsuchen und Nachschlagen ist wohl schon öfters mein Schiksal gewesen. Aber mehr noch, als bei der lezteren Frage,

hat

hat mich die fruchtlose Mühe der erwähnten Art schon einigemal betrübt, da ich die **Verschiedenheit der idioelektrischen Qualität zwischen Bein und zwischen Glas und Harz** mir selber mehr ins klare zu sezzen wünschte. Ich mache hier einen Sprung von einem Süjet auf ein anderes, welches Sie mir verzeihen müssen, weil ich schon lange darüber mit Ihnen zu sprechen den Vorsaz gehabt habe, und es nicht wohl länger verschieben kann.

Bein und Knochen werden in allen Lehrbüchern unter Nichtleiter, oder unter die idioelektrische Körper gesezt, und zwar mitten unter die andern bekannten (pêle-mêle) hinein, unter Glas, Siegellakk, Harz, Baumwolle u. s. w.

Aber folgende Eigenschaft unterscheidet doch Bein ganz auffallend von den andern sogenannten idioelektrischen Körpern:

Wenn ich eine geladene Leydnische Flasche in die Hand fasse, und ihren Knopf mit einem Glas oder mit einer Siegellakstange berühre, so schüzzt mich der Nichtleiter wohl vor dem Schlag; er entladet aber die Flasche für sich nicht. Die Füllung vermindert sich manchmal kaum um etwas sehr geringes.

Wenn

Wenn ich aber in der nehmlichen Situation ein trokneß Bein eine Spielmarke, oder ein Papier-Streichbein an den Knopf bringe, so schüzzt mich das Bein nicht blos, sondern zieht auch die Füllung aus der Flasche selbst heraus, saugt das elektrische gehäufte + E aus derselben ein, und hebt so in aller Stille die bisherige Spannung und Elasticität. Also kurz: Bein **isolirt und imbibirt** zugleich; da Glas und Harz **blos** isolirt. Sollte diese gewaltige Verschiedenheit nicht **mehr** herausgehoben, und bei jedem Vortrag von Idioelektrizität nicht sorglicher vornean sogleich als aller Aufmerksamkeit würdig anempfohlen werden, als es gewöhnlich geschieht? Schlagen Sie aber nur selbst nach, wie wenig hierauf Rücksicht genommen! — wie unbestimmt hierüber fast allerwärts docirt wird!

Ich habe die Versuche sehr oft wiederholt. **Bein** sichert jedesmal, und absorbirt zugleich in ein paar Augenblikken die Ladungen der grösten Flaschen. Auch wenn man durchaus etwa behaupten wollte, Glas und Harz vollbrächten **nach und nach** doch ohngefähr eben so viel, bleibt dennoch die Differenz ausserordentlich gros, so daß diese Aushülfe mit

einem „— nur dem Grade nach verschieden seyn“ — wenig relevirt. Blos etliche Gattungen von Thierfedern saugen ebenfalls stark ein, und entladen auch grosse Flaschen. Aber Thierfedern und Thierknochen sind auch sicher näher verwandt, als Glas und Knochen, und Harz und Bein!

Ist dann wohl noch gar *nicht untersucht*: ob und wann ein Knochen mit + E zu sättigen wäre? woher seine Receptivität, so gar viel einzusaugen, komme? und ob sich nicht daraus gewisse Verwandtschaftsgrade des elektrischen Fluidums zu gewissen Gattungen phlogistischer Luftarten folgern liessen? — — Bekanntlich enthalten Thierknochen anhaltend sehr viel brennbare Luft in sich; und neulich las ich irgendwo: Hr. Prof Spiel*mann* in Strasburg habe, wenn ich nicht irre, *bereits* vor zehen Jahren dargethan, daß ur*alte*, seit zweihundert Jahren schon in der Luft verwitterte, Menschenknochen, chemisch untersucht, noch brennbare Luft von sich gäben. —

Das verdiente doch wohl einige Zusammenstellung.... Ob beim Elektrisiren eines lebenden

Men-

Menschen..., zumal wenn starke Erschütterungsfunken gebraucht werden, die Knochen und Gebeine nicht ebenfalls ihren Reiz, + E einzusaugen, äussern, ist auch wohl noch tieferer Prüfung werth. Wer weis, ob sich nicht ein wesentlicher Theil des heftigen Schmerzens, welcher bei starken Erschütterungen empfunden wird, daher erklären liesse, daß die Knochen das elektrische Fluidum einzusaugen, dagegen aber die Blutcanäle es fortzuleiten strebten? wodurch dann eine gewisse Collision, und Contrarietät, (Lucta) entstünde, welche eben die widrige Empfindungen, vor der sich so viele scheuen, hervorbrächte. Wer weiß, ob nicht mit specieller Rüksicht hierauf sich das Phänomen erklären liesse, daß manche Personen, (deren freilich immer wenige sind,) elektrische Schläge beinahe **gar nicht** empfinden, wovon der Abbt **Bertholon** und andre Elektriker zuverlässige Beispiele anführen. Vielleicht dringt bei diesen der elektrische Funke gar nicht bis auf die Knochen, sondern findet im Blut allein schon hinlängliche Leitungsfähigkeit? Daher die gedachte Collision dann gar nicht bei diesen eintreten, oder doch äusserst geringe seyn möchte! —

Bayerische Staatsbibliothek München

Bei gar zu reizbaren, sehr empfindlichen Personen gälte dann wohl der entgegengesezte Schluß; die feinen Blutgefässe führten das elektrische Fluidum zu tief hinein, wodurch eben nach dem gemeinen Ausdrukk, das Mark in den Knochen selbst erschüttert werden müßte. — —

Lünon.

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK · AUGSBURG ·
Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schübler, Christian Ludwig,

Revision der vorzüglichern Schwierigkeiten in der Lehre von der Elektrizitä
t, insbesondere, so viel den Dualismus betrift In Briefen

Leipzig 1789

Phys.sp. 840 m
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10135407-2
VD18 15342816